Mach3 Controle de CNC A instalação do software e Configuração

Versão 3

Traduzido por Viumau

Comentários

Capítulo 1 Introdução aos sistemas da CNC

Capítulo 2 Instalando o software Mach3

Capítulo 3 Introduzindo as Telas Mach3 e os Comandos

Traduzido por Viumau

Capítulo 4 Exigências de Hardware e Conectando a Máquina

Capítulo 5 Configurando Mach3 para sua Máquina e Controladoras

Apêndice Controle de altura de tocha no Mach3

Figuras

Tabelas

Traduzido por Viumau

Capítulo 1 Introdução Sistemas da CNC

Este capítulo introduz a terminologia usada no restante deste manual e explicará a finalidade dos diferentes componentes em um sistema com controlador numérico por computador (CNC).

Antes de Você Começar....

Todas as máquinas-ferramenteiras são potencialmente perigosas. As máquinas controladas por computadores são potencialmente mais perigosas que as manuais, porque, por exemplo, um computador é preparado completamente para girar um mandril desalinhado de (8") e de quatro castanhas de ferro em um molde a uns 3.000 RPM, para mergulhar uma ferramenta de corte profundamente e fazer o deslocamento da router em uma parte da peça, prenda com abraçadeiras ou grampos seu trabalho á mesa.

Este manual tenta dar-lhe a orientação em precauções e técnicas de segurança, mas porque nós não sabemos dos detalhes de sua máquina ou das circunstâncias locais, nós não podemos aceitar nenhuma responsabilidade para a manutenção ou performance de toda a máquina ou de qualquer dano ou ferimento causados por seu uso. **Será de sua inteira responsabilidade** assegurar-se que você compreenda as implicações do que irá projetar ou construir para cumprir com as legislações e códigos de prática aplicável em seu estado ou país.

Se você estiver com qualquer dúvida, esteja certo de procurar a orientação de um profissional perito e qualificado, existem riscos de ferimento para o senhor mesmo e a outros.

1.1 Introdução

Este documento original irá dizer-lhe como instalar e configurar o software Mach3Mill para controlar uma máquina fresadora ou uma máquina similar. Igualmente descreve os componentes de hardware exigidos bem como a interface usada para o seu computador. As máquinas-ferramenteiras típicas que podem ser controladas são: mill, routers, e mesa de corte à plasma. Um documento em separado se encontra em, "*Using Mach3Mill*", explicando como usar Mach3Mill após você instalar-lo e configurar-lo.

VOCÊ PRECISARÁ LER ESTA DOCUMENTAÇÃO! Mach3 é uma parte complexa do software. Você não será bem sucedido se você simplesmente tentar "ir para um trabalho". Quando essa aproximação puder ser apropriada para alguns softwares, poderá não ser apropriado para Mach3. Salve muitos trabalhos lendo todos os capítulos deste manual, entendendo a instalação e a configuração ponto a ponto.

Um formato do documento original está on-line em wiki, *Mach Customization Wiki* (link em, www.machsupport.com/MachCustomizeWiki/index.php?title=Main_Page), que explica em detalhe como alterar as disposições de tela, projetar suas próprias telas para interfaces e hardwares especiais que possam ser conectados.

ArtSoft EUA recomenda-o fortemente juntar-se a um fórum de discussões on-line para Mach3. O link está em www.machsupport.com. Este fórum tem muitos engenheiros e operadores de máquinas com uma vasta experiência como seus participantes, não constituem um substituto para uma manufatura e suporte na rede. Se suas aplicações exigem esse nível de suporte, você deverá comprar o seu Sistema de CNC de um distribuidor local ou um OEM com um distribuidor na rede. Dessa maneira você começará com os benefícios de Mach3 com a possibilidade do suporte local.

O direito de fazer cópias deste manual é concedido unicamente com a finalidade da avaliação e/ou da utilização licenciada ou das cópias de demonstração do Mach3. Não é permitida, sob este direito, para que terceiros façam cópias deste manual.

Todos os esforços foram feito neste manual tão completo e tão exato como possível, mas nenhuma garantia ou aptidões serão implicadas. As informações fornecidas estão "como estão" na base. Os autores e o editor não terão qualquer responsabilidade com pessoas ou entidades no que diz respeito a todas as informações contidas neste manual. O uso do manual é coberto pela licença nas circunstâncias a que você deve concordar ao instalar o software Mach3.

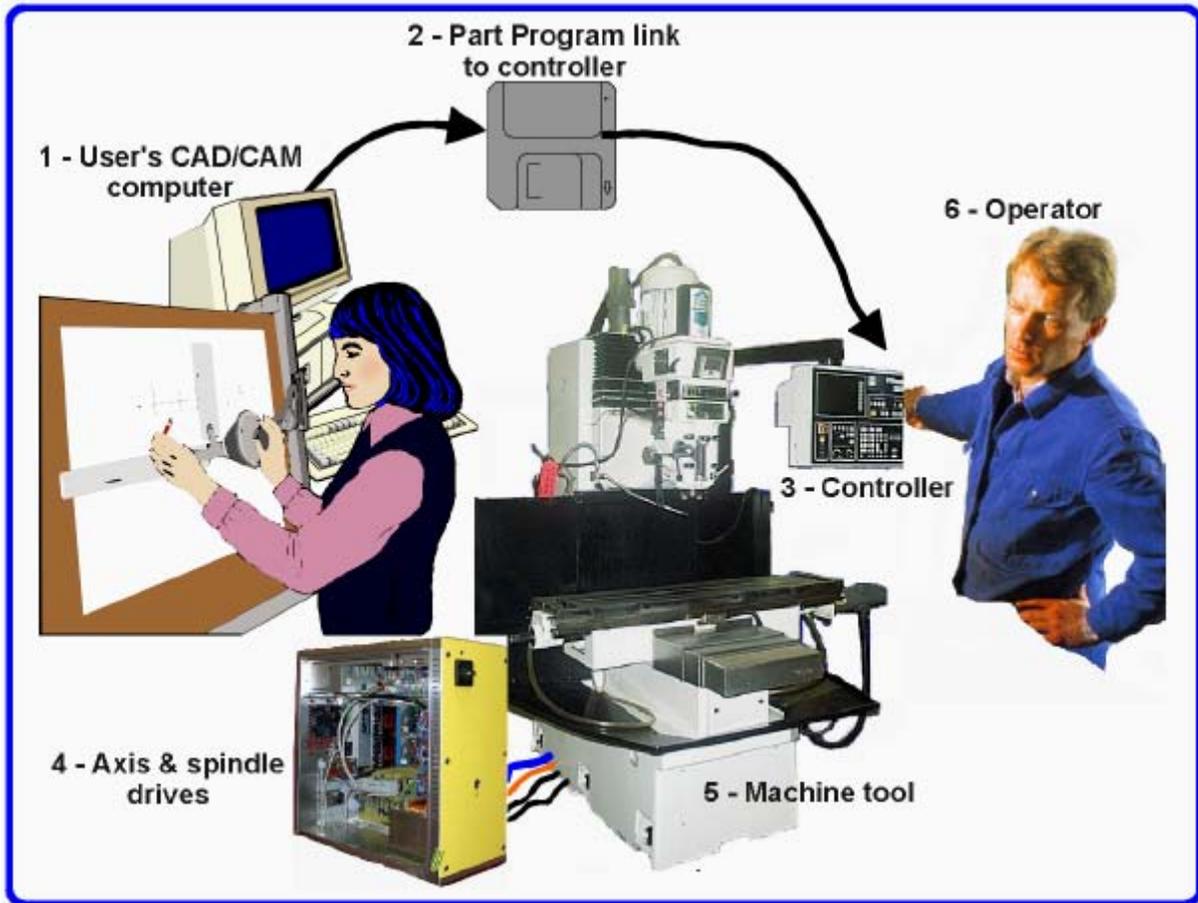
ArtSoft EUA é dedicada à melhoria contínua de seus produtos. As sugestões para realces, correções, e esclarecimentos serão bem recebidas com gratidão.

1.2 Componentes de Sistema de uma Máquina CNC

Os componentes principais de um sistema CNC são mostrados na Figura 1-1. Estes são:

1. Um programa do projeto assistido por computador e assistido pelo programa de (CAD/CAM). O programador usa o programa do CAD/CAM para gerar um arquivo de saída chamado "G-code". O programa descreve as etapas da máquina exigidas para fazer a peça desejada. Você pode igualmente criar um programa de G-Code manualmente.
2. Um meio de transferência pode ser por um USB flash drive, disquete para floppy, ou pela rede, e transferir a saída do programa do CAD/CAM para o controlador da máquina.
3. Um controlador da máquina. O controlador da máquina lê e interpreta o programa da peça para controlar a ferramenta que cortará a mesma. Mach3 funcionará em um PC, executando a função de interpretador de máquina e emitirá sinais para as controladoras.

4. As controladoras. Os sinais do controlador da máquina serão aplicados pelos drivers (controladoras) assim tornando-os poderosos o bastante para operar apropriadamente os motores que conduzem os eixos da máquina-ferramenteira.
5. A máquina-ferramenteria.Os eixos da máquina são movidos pelos fusos, pelas cremalheiras ou pelas correias que serão controladas pelos servos motores ou por motores de passo.

Figura 1-1: Partes Principais de um Sistema CNC

Embora a fresadora aqui ilustrada, poderia ser uma máquina router, uma a plasma ou uma corte a laser.

Se as relações existem, além de controlar a posição da(s) ferramenta(s), o controlador da máquina poderá iniciar e parar o motor do Spindle, controlar sua velocidade, o ligar e desligar do líquido refrigerante, checar as partes dos comandos do programa ou se o operador não está tentando mover algum eixo da máquina além de seus limites.

O controlador da máquina pode igualmente ter controles tais como, botões, teclas, teclado, potenciômetros, um gerador manual de pulsos (MPG), ou um manche de modo que o operador possa controlar a máquina manualmente e iniciar ou parar o programa da peça. O controlador da máquina tem uma exposição de modo que o operador saiba o que está acontecendo.

Porque os comandos de um programa de G-Code podem pedir movimentos coordenados complicados dos eixos da máquina, o controlador da máquina tem que executar muitos cálculos em “tempo real” (exemplo, cortar uma hélice exigem muitos cálculos trigonométricos). Historicamente isto é feito com um dispositivo muito caro de um equipamento.

1.3 Como Fazer Ajustes Dentro do Mach3

Mach3 é um pacote de software que tem seu funcionamento em um PC e o transforma em uma máquina poderosa e muito econômica, veja o item (3) que substitui o controle da máquina na Figura 1-1.

Para iniciar Mach3, você precisará de um PC que funcione sistema de 32 bits com Windows 2000, ou Windows Xp, ou do Windows Vista 32-bits. (Windows Vista pode exigir um complemento do registro, disponível em www.machsuport.com.) ArtSoft EUA recomenda pelo menos um processador de 1GHz com um motitor de definição de tela de 1024 x 768 pixels. Um PC desktop dará o desempenho muito melhor do que a maioria dos portáteis e será consideravelmente mais barato. Você poderá usar este computador para todas as outras funções na oficina (como no item (1) na Figura 1-1 - funcionando com um pacote de CAD/CAM) quando não estiver controlando sua máquina.

Mach3 e a interface da porta paralela comunicam-se com as controladoras da máquina através de uma ou (opcionalmente duas) portas paralelas (porta de impressora(s)). Se seu computador não tem uma porta paralela (cada vez mais computadores estão sendo construídos sem uma), você pode comprar uma placa de controlador LPT de um terceiro que use uma porta USB ou Ethernet para uma comunicação. O uso de uma placa de controle LPT pode remover a carga de processamento considerável do computador, assim você poderá querer considerar usar um par, aí começa a vantagem do desempenho mesmo se seu computador já tenha uma porta paralela disponível. Mach3 gera sinais de pulsos de passo e de direção para executar as etapas definidas por um programa G-Code da peça e envia-as a(s) porta(s) ou placa(s) controladora(s) de movimento(s).

As controladoras para os motores dos eixos de sua máquina devem aceitar sinais de pulsos de passo e de direção do Mach3. Virtualmente todas as controladoras de motores de passo trabalham desta forma, como fazem o sistema de servos modernos de C.C. e de C.A. com encoders (codificadores) digitais. Se você está convertendo uma velha máquina NC cujos servos possam usar resolvers para medir as posições dos eixos, você terá que fornecer novas controladoras de movimentação para cada eixo. Para configurar um sistema de CNC usando Mach3, você deve instalar o software Mach3 em seu computador, e conectar corretamente suas controladora(s) do(s) motor(es) a(s) porta(s) do computador. Estas operações são descritas no seguimento dos capítulos.

1.4 O que Mach3 Poderá Fazer

Mach3 é um programa muito flexível projetado para controlar máquinas tais como fresadoras, tornos, cortadores por plasma, e routers. As características das máquinas que usam Mach3 incluem:

- Alguns controles do usuário. Uma tecla de emergência (EStop) **deve-se** conter em cada máquina.
- Dois ou três eixos de movimento, que são geralmente perpendiculares entre eles (definidos X, Y, e Z).
- Uma ferramenta mover-se-á relativa a um trabalho. As origens dos eixos de referência serão fixas com relação ao trabalho. O movimento relativo poderá ser: (1) mover a ferramenta (exemplo move-se o spindle e a ferramenta no sentido de Z, ou uma ferramenta do torno montada no eixo cruzado move-se a ferramenta na direção de X e Z), ou (2) movimento da mesa e da peça (exemplo, uma fresadora que move a mesa nos sentidos de X, Y, e o Z permanecer fixo no spindle).

E opcionalmente:

- Alguns interruptores, para dizer quando a ferramenta está na posição “Home”.
- Alguns interruptores, para definir os limites dos movimentos relativos permitidos a ferramenta.
- Um “spindle”, o eixo pode girar a ferramenta (fresa) ou o trabalho (torno).
- Até três eixos podem ser adicionados. Estes poderão ser, ou giratórios (isto é, seus movimentos serão medidos em graus) ou Lineares. Um eixo linear adicional poderá ser escravo nas linhas de X, de Y ou de Z. Os dois

juntos movem-se todas as vezes em resposta aos movimentos do programa ou ao comandar parte de um movimento, mas cada um será provido separadamente. (ver a seção 5.6.4 para maiores detalhes).

- Um interruptor ou os interruptores, para bloquearem os limites da máquina.
- Os controles para o líquido refrigerante, geralmente são colocados como (inundação e/ou névoa).
- Uma ponta de prova no suporte de ferramenta, que permita a digitalização de uma parte existente.
- Encoders, tais como as escalas lineares de vidro, que podem indicar as posições da peça na máquina.
- Funções especiais.

A maioria das conexões entre sua máquina e o PC que possam funcionar no Mach3 são feitas através das portas paralelas (da impressora) do computador. Uma máquina simples precisará somente uma porta; uma máquina complexa precisará duas.

As conexões para o controle de funções especiais como um display de LCD, um trocador de ferramentas, um centralizador de ferramentas, ou um transportador poderão igualmente serem controlados através de um dispositivo de ModBus (por exemplo um PLC ou um projeto controlador de ModIO).

As teclas podem ser manipuladas no “emulador de teclado” que gere contato com mini-chaves e obtenha respostas aos sinais de entrada.

Mach3 controlará até seis eixos simultaneamente, coordenando seus movimentos circular ou executará a interpolação circular em dois eixos (fora de X, Y ou Z) simultaneamente com interpolação linear nos outros quatro e com o ângulo sendo varrido pela interpolação circular. A ferramenta mover-se em um trajeto helicoidal de afilamento se requerido! A taxa de alimentação (feed rate) durante esta movimentação é mantida no valor pedido por seu programa, para segurança é limitada à aceleração e velocidade máxima dos eixos. Você pode mover os eixos à mão com vários toques nas teclas de direção.

Se o mecanismo de sua máquina for como um braço de robô ou um hexápod, Mach3 não poderá controlá-los por causa dos cálculos kinematic que seriam necessários relacionar a “ferramenta” na posição das coordenadas em X, Y e Z ao comprimento e à rotação dos braços da máquina.

Mach3 pode ligar o motor do Spindle, girando-o em uma direção ou em outra, e desligar-lo. Pode igualmente controlar a taxa em que irá girar (RPM) e monitorar sua posição angular para operações como linhas de corte.

Mach3 pode desligar os dois tipos de líquido refrigerante.

Mach3 monitorará o interruptor de EStop e pode tomar nota do funcionamento dos interruptores de referência, de bloqueio da proteção, e dos interruptores de limites.
Mach3 pode armazenar as propriedades de até 256 ferramentas diferentes. Se, entretanto, sua máquina tiver um trocador de ferramentas automático ou um compartimento (magazine), você terá que controlar você mesmo. Mach3 fornece um programa de macro compatível, mas você deve fazer a programação.

Capítulo 2 Instalando o Software Mach3

Se você ainda não fez o download do software Mach3 em www.machsupport.com e ainda roda sua máquina seu um computador. Você não precisa de uma máquina-ferramenteira conectada. Certamente, porque até o presente momento foi melhor não ter uma.

Se você comprou um sistema completo de CNC de um revendedor, e seguiu alguma ou todas as etapas da instalação descritas até este capítulo, é porque poderá ter sido feito para você.

2.1 A Instalação

Mach3 é distribuído por ArtSoft EUA sobre a Internet. Você transfere o pacote enquanto um arquivo de auto-instalação (que libera aproximadamente 25 megabytes). Quando instalada, funcionará por um período ilimitado como uma versão de demonstração. Como o software é de demonstração, tem algumas limitações na velocidade, no tamanho do trabalho que podem ser impendidos, e nas características de futuros suportes. Quando você comprar uma licença, você pode "destravar-lo" assim a versão de demonstração que você tem instalado e já configurada irá dar a funcionalidade total do software. Os detalhes de fixação e de preço e as opções estão disponíveis em www.machsupport.com.

2.1.1 Transferência

Transferir o pacote da instalação de www.machsupport.com. Usar a botão direito do mouse e *salvar como…* para a instalação descompacte-a no Desktop ou em uma pasta de sua conveniência. Você deve estar entrado (logado) no Windows como administrador.

Quando terminar a transferência, poderá ser imediatamente usando, a tela de abertura na janela de transferência, ou a janela do diálogo de transferência pode ser fechada e a instalação feita mais tarde. Quando quiser fazer a instalação, inicie o arquivo que transferiu e descompactou. Por exemplo, se você salvou o arquivo de instalação no Desktop, apenas de dois-cliques. Se você salvou o arquivo em uma pasta, rode o Explorer do Windows (com o botão direito clique em *"Iniciar"*), e dois-cliques no nome do arquivo onde foi transferido.

2.1.2 Instalando

Esta seção irá guiá-lo através da instalação do software Mach3. Se você já tem uma versão do Mach3 instalada no computador, você pode instalar a versão nova sobre ela. Você não precisa remover primeiramente a versão velha.

2.1.2.1 Se uma Máquina está Conectada, ou Desconectada e Agora.

Você não precisar de uma máquina conectada para instalar o software. De fato, se você apenas está começando é melhor não ter conectado. Se uma máquina está conectada em seu computador, anote onde o cabo ou os cabos da máquina estão ligados em seu PC. Desligar a máquina e o Pc,

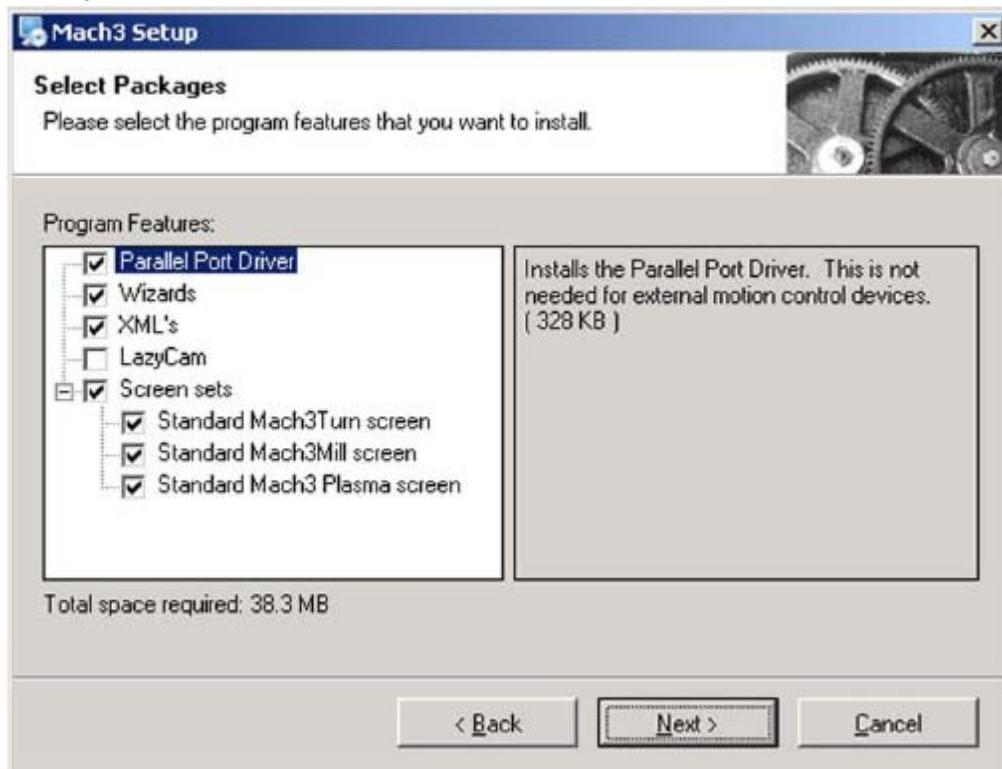
e suas controladoras, desconecte o(s) conector(es) DB25 da parte traseira do PC. Ligue agora o PC.

2.1.2.2 Rodando o Pacote de Instalação do Software Mach3.

Quando você baixar os arquivos, você estará sendo guiado com os passos usuais da instalação para um programa do Windows tal como a aceitação das condições da licença e a seleção de pasta para Mach3. ArtSoft EUA recomenda que você instale o Mach3 como padrão em `C:\Mach3`.

A imagem de fundo durante a instalação é a tela padrão do Mach3Mill - não se preocupar se você está planejando controlar um torno, porque Mach3Turn está sendo instalado juntamente.

Será perguntado se quer instalar vários componentes do programa, segundo as indicações da Figura 2-1:

Figura 2-1: Seleção dos Componentes na Tela do Programa

Você precisará da porta paralela ou portas paralelas para conectar o computador com a máquina. Se você está usando uma placa controladora de movimento de um terceiro que use a porta USB ou Ethernet, você pode desativar porta paralela on-board.

Podem-se criar macros rapidamente para o G-Code e para fazer tarefas comuns tais como, círculos, helicoidais, blocos, etc. Você achará certamente isto útil. Instalar os componentes em conjunto ao Mach3 para fresadora, instalará separadamente embora exija uma licença separada para a ativação.

O XMLs são arquivos que mantém a informação de configuração do Mach3. Há três arquivos `.XML`, São eles: `Mach3Mill.xml`, `Mach3Turn.xml`, e `Mach3Plasma.xml`. Neste ponto você começará a criar seus próprios pontos de perfis. ArtSoft EUA recomenda-o **FORTEMENTE** cria seus próprios perfis em vez de modificar os perfis padrão. Se você quiser modificar previamente um ou vários dos perfis padrão, entretanto, os quer instalados informe na configuração, você deverá desmarcar a caixa de XMLs.

LazyCam é uma versão beta e de uso livre e está incluso no Mach3. Sua finalidade é importar dxf, cmx, e outros tipos de arquivos para permitir a quem não deseje usam programas de CAM e seja mais fácil gerar arquivos de G-Code para ser funcional sob Mach3. Você não precisa instalar-lo no Mach3.

Os Wizards definirão as aparências das telas do Mach3. A menos que você crie suas próprias telas, você irá quer estas.

Quando você selecionar os componentes que irá querer, clicar na tecla *seguinte*.

O procedimento de instalação perguntará se você irá criar um perfil feito sob medida, segundo as indicações da Figura 2-2:

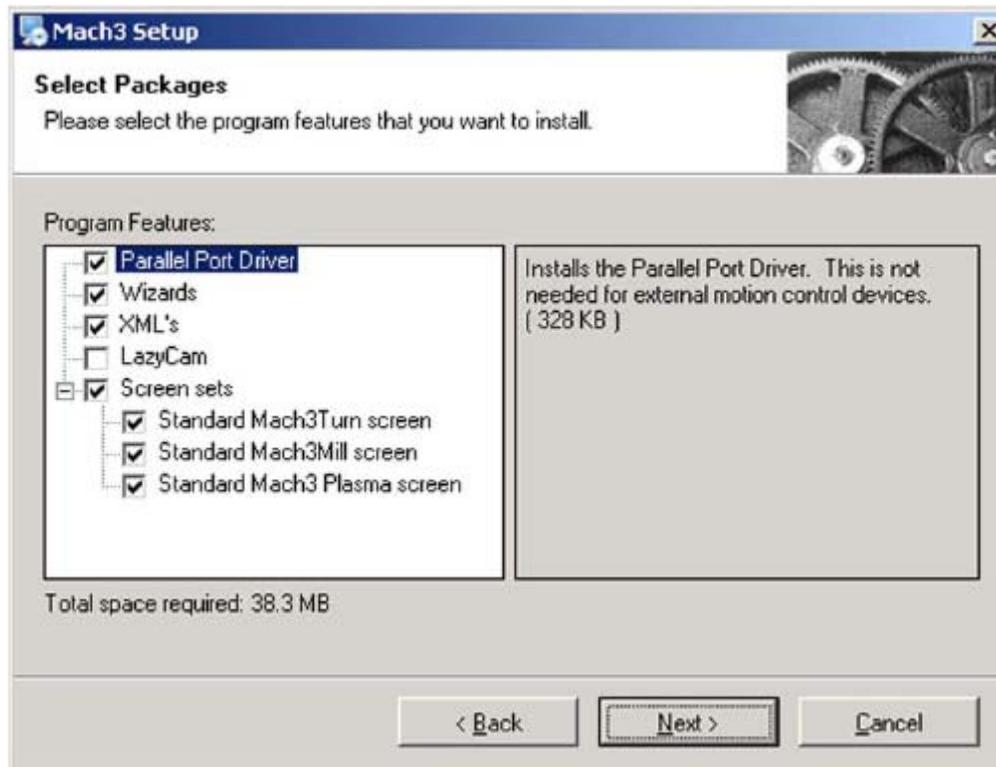
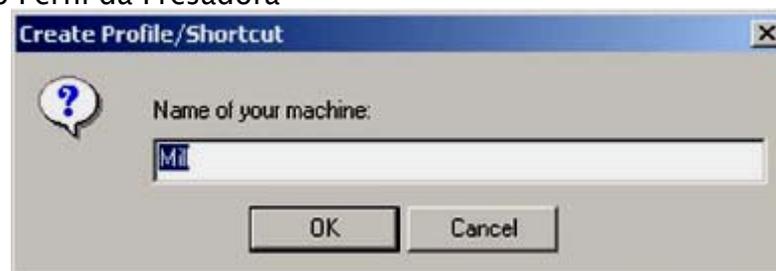
Figura 2-2: Criar uma Tela Feita Sob Medida no Perfil

Como descrito previamente, ArtSoft EUA recomenda fortemente que você crie perfis feitos sob medida em vez de modificar os perfis padrão. Esta tela poderá clonar um ou vários dos perfis padrão, atribuindo seus próprios nomes aos perfis clonados. Por exemplo, se você clicar na tecla do perfil da fresadora, será mostrada na tela como aparece na Figura 2-3.

Figura 2-3: Criar o Perfil da Fresadora

Dar entrada com o nome que você quer atribuir ao perfil (possivelmente “MyMill ") e clicar na tecla *OK*. Se você quiser, você poderá criar diversos perfis diferentes. Quando você tiver criado seus perfis sob medida, clique na tela *seguinte*.

2.1.2.3 Se Você Estiver Usando o Windows Vista

Para o Vista o Mach3 pode exigir um complemento no registro para a porta paralela ter seu funcionamento. (Se você está usando uma placa de controle de terceiro para os movimentos que se comunique com a porta USB ou o Ethernet em vez da porta paralela, você não precisa do complemento.) Primeiramente, fará a instalação Mach3 normalmente, a seguir instalará o complemento. O complemento está disponível em www.machsupport.com, junto com toda a informação atualizada sobre a utilização do Windows Vista. Transfira o complemento como um arquivo Zip, salve e descompacte-o para extrair o `memoryoverride.reg`. Dois-cliques no nome de arquivo para instalar-lo. `memoryoverride.reg` isso modificará o registro para permitir que o driver Mach3 funcione. Agora, ir a pasta `C:\Mach3`, (ou onde quer que você tenha instalado o Mach3). Clique com botão direito em `drivertest.exe` e selecione "para funcionar como o administrador." Deverá informá-lo para re-iniciar. Não fazendo assim, o seu computador deixará de funcionar. Não questione sobre isso.

Agora você deve poder funcionar Mach3. Tente `drivertest.exe` outra vez, ele deve funcionar.

Nota: Você pode começar com erros relatados ao funcionar DriverTest. De fato pode não funcionar na primeira vez, a seguir o Vista irá perguntar se você quer funcionar na modalidade de compatibilidade. Diga que sim, e funcionará.

2.1.3 ***Reiniciar será Vital***

Você **deve** reiniciar o Windows antes de funcionar Mach3. Este reinicializar é **vital**. Se você não a fizer, você começará com grandes dificuldades que podem somente ser solucionadas usando o painel de controle do Windows para desinstalar manualmente o software. **Assim reinicie obrigatoriamente agora.**

Se você está interessado em saber por que a inicialização é exigida, a seguir leia sobre isso. Se não, você poderá saltar para a seção 2.2. Embora Mach3 pareça ser um único programa quando você o está usando, consiste realmente em duas partes: um driver, que seja instalado como parte no Windows como uma nova impressora ou um driver da rede, e uma interface utilizador de gráficos (GUI).

O driver é o mais importante desta parte engenhosa, Mach3 deve poder emitir muitos sinais exatamente cronometrados que controlarão os eixos da máquina. O Windows gosta de ser o responsável. Funcionando todos os programas do usuário normalmente quando não tem nada melhor a fazer. Porque a operação do Mach3 trabalhará com um tempo crítico, não poderá ser "um programa de usuário normal." Deverá estar o mais baixo nível dentro do Windows (isto é, assegurar interrupções). Além disso, para fazer isto nas altas velocidades exigidas possivelmente (cada linha pode ser dada atenção até 100.000 vezes por segundo), os drivers precisão se ajustar a seus próprios códigos. Windows não aprova isto (é um truque que se usam em vírus), assim tem-se que pedir para dar a permissão especial. Este processo exige reiniciar o PC. Assim se você não o fizer, a seguir o Windows dará uma tela azul e o driver será corrompido. A única maneira fora esta é remover manualmente o programa e seus drivers.

Dando estes avisos extremos, é somente justo dizer que o reiniciar será exigido somente quando o driver for instalado na primeira vez. Se você atualizar seu sistema com uma versão mais nova, a inicialização não será necessária. A seqüência da instalação, entretanto, ainda poderá pedir que você o faça. Os instaladores do Windows Xp são razoavelmente rápidos, assim sendo não terá muitas dificuldades para fazê-las todas as vezes.

2.2 Testando a Instalação

Assim que você reiniciar! (Se você não o fez, então volte atrás e leia a seção 2.1.3.)

ArtSoft EUA recomenda-o testar agora o sistema instalado. Como mencionado acima, Mach3 não é um simples programa. Toma grande liberdade com o Windows para executar seus trabalhos; isto significa que não trabalhará em todos os sistemas devido a muitos fatores. Por exemplo, com o monitor de sistema de QuickTime (`qtask.exe`) que roda ao fundo pode matar o Mach3, e pode haver outros programas que

você não está ciente em seu sistema que poderão fazer o mesmo. Windows pode começar com muitos processos ao fundo. Alguns aparecem como ícones na bandeja do sistema (direita inferior da tela), e outro não se mostram de nenhuma maneira. Outras causas possíveis das operações erráticas são as conexões de rede da área local que podem ser configuradas para serem detectadas automaticamente. Você deverá configurar esta velocidade real em (10 Mbps ou 100 Mbps) de sua rede. Finalmente, uma máquina que esteja rodando na Internet pode ter ganhado um ou mais host “SPY”, tipos de programas que espiam o que você está fazendo e emitem dados sobre a rede a seus autores. Este tráfego pode interferir com o Mach3 e não é algo que você queira de qualquer maneira. Usar um varredor do spyware tal como Spybot, também disponível em www.safer-networking.org, para encontrar e suprimir o software indesejado em sua máquina.

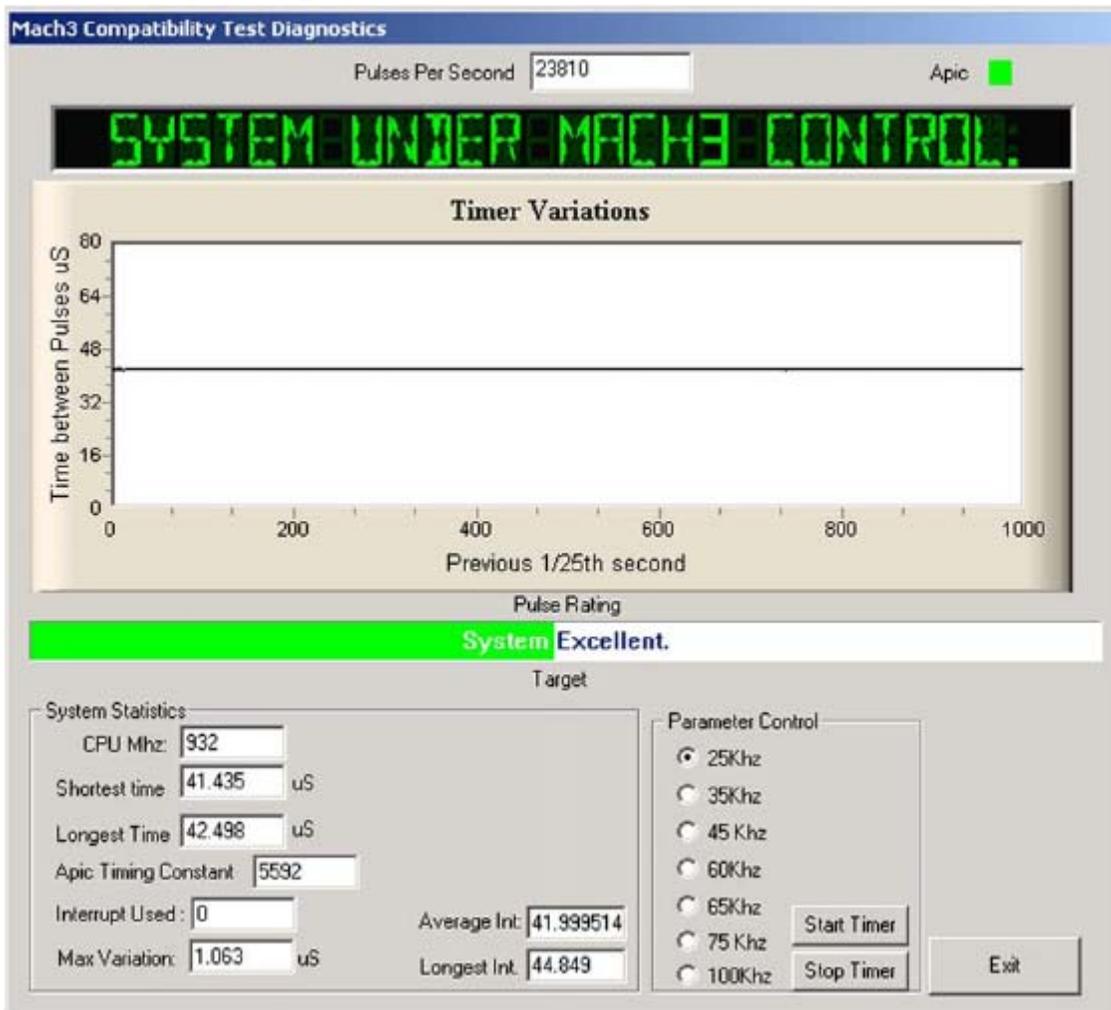
Por causa destes fatores, é importante, embora não imperativo que você teste seu sistema quando suspeitar que algo errado ou você apenas queira se certificar de uma instalação que vá bem.

2.2.1 Se Você Estiver Usando o Driver da Porta Paralela Padrão

Se você estiver usando uma controladora de terceiro para movimentação no lugar da porta paralela, você pode saltar esta seção.

Se você está usando o driver da porta paralela Mach3, e um ícone para um atalho no desktop de um outro programa Mach3. Use o Windows Explorer (*inicie com botão direito*), navegue até a pasta em que você colocou a instalação Mach3, e crie um atalho do `DriverTest.exe`. Com o nome de `DriverTest.exe`. Arraste este atalho em sua tela inicial do desktop. `DriverTest.exe` para testa a operação da porta paralela.

Dê dois-cliques no ícone de DriverTest, e rode o programa `DriverTest.exe da pasta de` instalação do Mach3. `DriverTest.exe,` este funcionamento instalará o drive da porta paraléla se não foi instalado previamente. Um amostra tela do DriverTest é mostrada na Figura 2-4.

Figura 2-4: Rodando o Programa DriverTest

Você poderá ignorar todas as caixas com a exceção dos pulsos por segundo. Deverá ser razoavelmente constante em torno de sua freqüência escolhida em pulso do Kernel (25.000 hertz, 35.000 hertz, etc.). Suas taxas de pulsos poderão variar, entretanto, mesmo completamente descontroladas. Isto é porque Mach3 usa o pulso de disparo do Windows para calibrar seu temporizador de pulso, e sobre uma escala de curto período de tempo, o pulso de disparo do Windows poderá ser afetado por outros processos que carregam no início do computador. Assim você pode realmente usar um pulso de disparo “incerto”, o (Windows) para e o Mach3 verifica e assim começa a impressão falsa que o temporizador do Mach3 é instável.

DriverTest avalia a evolução do pulso e indica uma avaliação do pulso abaixo do gráfico nas variações do temporizador.
Na Figura 2-4, na avaliação do pulso está como excelente. Se seu sistema tem mais variações, a avaliação do pulso pode ser excelente, boa, ou fraca. Se você ler uma tela similar a Figurar 2-4, com somente pontos pequenos no gráfico e variações do temporizador, um número constante por segundo dos pulsos, será sinal de uma boa avaliação ou excelente, feche todos os trabalhos. Fechar o programa do DriverTest e prossiga aos perfis Mach3 como descrito na seção 2.3, abaixo.
Se tiver problemas com a instalação, referências na seção 2.4, *Problemas de Instalação*.

2.3 Perfis do Mach3

Os arquivos de perfis (arquivos`.XML`, armazenados na pasta da instalação`\Mach3`) definem a aparência do funcionamento e as características do Mach3, permitindo que o Mach3 seja configurado para o uso com tipos diferentes de máquinas: tornos, máquinas fresadoras, cortadores a plasma, routers, etc. Todas escolhas da instalação, de configuração serão salvas dentro do arquivo de perfil que você selecionou.

O driver de instalação criará ícones no desktop para Mach3Mill, Mach3Turn, plasma, e iniciador Mach3. Mach3Mill, Mach3Turn, e o plasma são os atalhos que funcionarão Mach3 com um perfil pré-configurado para um tipo particular de máquina. O perfil a se usar será identificado por um argumento de "`/p`" no ícone do atalho.
(Para ver esta linha de comando, clique com botão direito em um dos atalhos do desktop e para selecionar-los em propriedades do menu. Ver na Figura 2-7).

Quando você puder usar um destes atalhos para começar um sistema pré-configurado, ArtSoft EUA recomenda que você não o faça. Em lugar disso, você deverá criar seus próprios perfis. Fazendo assim terá dois benefícios importantes:

- Os perfis fornecidos (`Mach3Mill.XML`, `Mach3Turn.XML`, e `Plasma.XML`) não serão modificados por sua instalação na configuração. Serão sempre um ponto de partida conhecido para criar perfis, e um ponto de recuperação se seu próprio perfil se tornar corrompido.
- Seus perfis não corrompem e não serão perdidos se você instalar uma versão atualizada do Mach3. Durante uma atualização, os perfis padrão (`Mach3Mill.XML`, etc.) corrompem-se com uma versão mais nova. Se a versão antiga de `Mach3Mill.XML` não contiver todas as suas informações de entrada da configuração, você não ficará nada feliz!

O atalho de inicio Mach3 não tem nenhuma escolha de perfil pré-ajustada. Inicie Mach3 com um menu na sessão de perfil que irá pergunta-lhe para escolher que perfil irá usar. Igualmente fornecerá uma maneira para que você crie seus próprios perfis feitos sob medida.

2.3.1 Criando um Perfil

Iniciar Mach3Loader usando atalho pré-configurado. A janela na Figura 2-5 mostra como aparecerá.

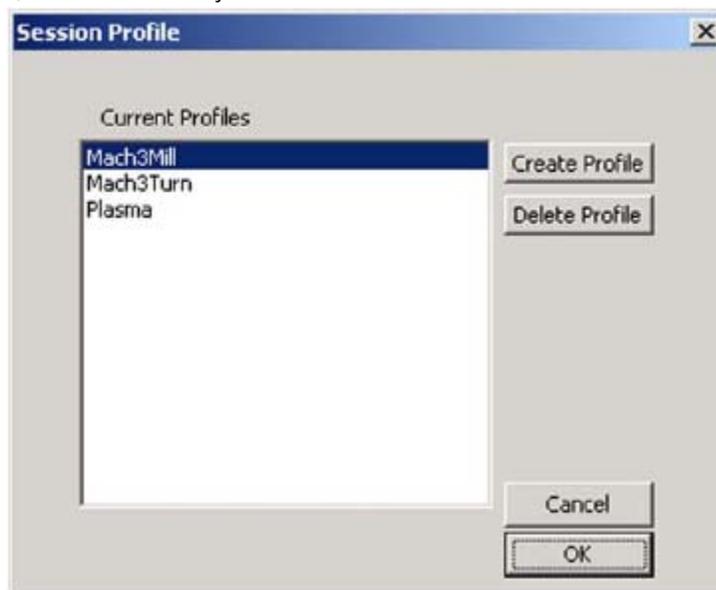
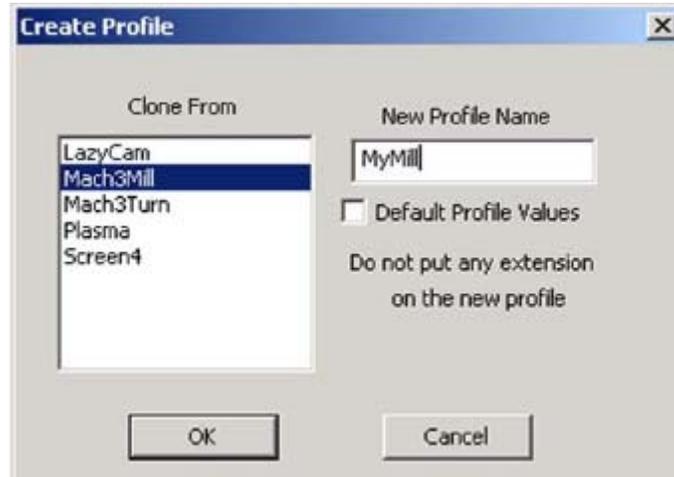
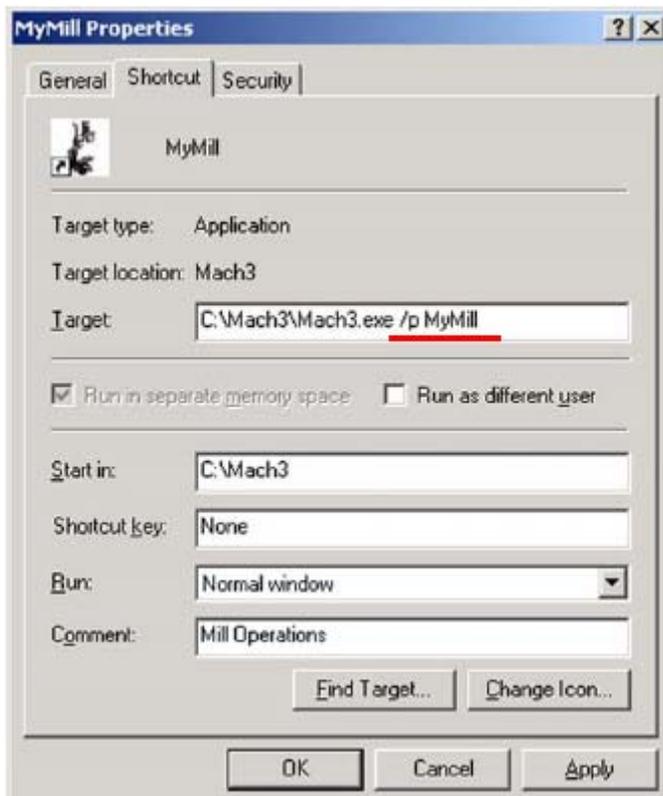
Figura 2-5: Janela da Seleção do Perfil

Clique na tela em criar perfil. A janela mostrada na Figura 2-6 como aparecerá.

Figura 2-6: Criar a Janela do Perfil

Na lista da esquerda, clique sobre o perfil que você deseja clonar (neste exemplo, é Mach3Mill). Digite o nome que queira atribuir ao novo perfil e na caixa *novo nome do perfil*. Não irá verificar a caixa dos *valores do perfil padrão*. (Selecionar *valores do perfil padrão* produz um perfil mínimo.)

Clique em *OK*.

Você pode iniciar Mach3 com seu novo perfil em Mach3Loader, selecionando seu nome no perfil da lista, e clique na tecla *OK*. Para sua conveniência, você poderá querer criar um atalho do Mach3 com seu nome de perfil na linha de comando, segundo as indicações da Figura 2-7.

Figura 2-7: Atalho para "MyMill"

2.4 Problemas de Instalação

Duas coisas poderão ocorrer ao iniciar o teste e indicar um problema:

1. O display mostra o “driver não encontrado ou instalado, contatar art.” esta exposição aparecerá se o driver não foi instalado no Windows. Isto pode ocorrer nos sistemas do XP que têm uma corrupção de sua base de dados do driver. O reparo é reinstalar o Windows. Ou, você poderá instalar o Win2000. Win2000 não tem uma característica do erro que possa interferir com o carregamento do driver. O driver poderá precisar ser carregado manualmente. Ver a seção 2.4.2.
2. Se a exposição ler “reiniciando em… 3… 2… 1.” e reinicia, por outro lado pode ocorrer de duas uma. Quando perguntou a você, você não reiniciou durante a instalação do Mach3 (já dito! Ver a seção 2.1.3), ou os drivers estão corrompidos ou incapazes de serem usado em seu sistema. Neste caso, seguir a instrução na seção 2.4.2 e remover os drivers manualmente, a seguir reinstalar Mach3. Se a mesma coisa acontece, então notificar a ArtSoft EUA, use o e-mail em www.machsupport.com e você será orientado.

Algumas placas de computador tem o sistema para o temporizador de APIC mas cujo o código da BIOS não usá-os. Isto confundirá a instalação Mach3. Um arquivo `SpecialDriver.bat` está disponível na pasta raiz da instalação do Mach3. Encontrá-lo com Windows Explorer e dois-cliques para iniciar-lo. Isto fará o uso do driver Mach3 com o controlador de interrupção i8529 mais antigo. Você precisará repetir este processo quando você instalar uma versão mais nova do Mach3, como a instalação da versão nova substituirá o drive especial. O arquivo OriginalDriver.bat inverte esta mudança.

Windows “experts” pôde ser interessante por considerar algumas outras coisas. A janela retangular branca é um tipo de analisador de cronometragem. Quando está funcionando indica uma linha com pequenas variações. Estas variações são as mudanças em cronometragem de um ciclo de interrrupção a outro. Não deverá haver nenhuma linha maior por muito tempo do que ¼ de polegada (6 mm) no monitor de 17” na maioria dos sistemas. Mesmo se houver umas variações e se possível deverão estar abaixo do ponto inicial necessário, criando assim pontos de sincronismo quando sua máquina estiver conectada deverá executar um teste de movimentação para ver se a movimentação em G0/G1 serão lisas.

2.4.1 Iniciando DriverTest Após uma Falha no Mach3

Se você parar por alguma razão e tiver uma situação onde Mach3 deixe de funcionar, pôderá ser um problema intermitente do hardware ou um erro de software - então você **deverá** iniciar o DriverTest.exe assim que possível após Mach3 falhar. Se você atrasar por dois minutos então o driver Mach3 fará com que Windows falhe com uma “tela azul”. DriverTest tem a função de restaura o driver a uma condição estável mesmo se Mach3 desaparece inesperadamente.

Você poderá encontrar, após uma falha, se o driver está rodando pela primeira vez. Neste caso funcionado meramente outra vez ou se deve reparar como descrito acima.

2.4.2 A Instalação e Desinstalação Manual dos Drivers

Você precisará ler e fazer esta seção somente se funcionar com sucesso o programa DriverTest.

O driver (`Mach3.sys`) pode ser instalado e desinstalado manualmente usando o painel de controle do Windows. As caixas de diálogo diferem ligeiramente entre o Windows 2000 e o Windows Xp, mas as etapas são idênticas.

1. Abrir o painel de controle do Windows e dois-cliques no ícone de *sistema*.
2. Selecionar *adicionar ou remover programas* e clique *adicionar novo hardware*. O Windows procurará todos os novos hardwares (e não encontrar).
3. Dizer ao programa que você já o tem instalado e pressione à tela seguinte.

4. Será mostrada a você uma linha de hardware. Rode a página até à parte inferior e selecione *adicionar um novo dispositivo* e vá para a tela seguinte.
5. Na tela seguinte você não irá querer que o Windows procure pelo driver para *instalar, selecione manualmente em uma lista (avançada)*
6. A lista que será mostrada a você incluirá uma entrada para o *Mach1/2 pulsing engine*. Selecione isto e vá à tela seguinte.
7. Clique em *procurar no disco* e no ponto seguinte da tela selecione o arquivo na pasta Mach3 (`C:\Mach3 padrão`). O Windows deve encontrar o arquivo *Mach3.inf*. Selecione este arquivo e clique em *abrir*. Windows instalará o driver.

O driver pode ser desinstalado um pouco mais simplesmente.

1. Abrir o painel de controle e dois-cliques no ícone do sistema.
2. Selecionar um *hardware* e clicar em *gerenciador de dispositivos*
3. Será mostrado um arquivo de dispositivos e seus *drivers*. *O Mach1 Pulsing engine* tem o driver *Mach3 Driver* sob ele. Clique sobre símbolo `+` para expandir caso necessário à árvore. Clique com o botão direito em *Mach3driver*. Isto indicará um menu curto que inclua a opção para a desinstalar. Clique em *desinstalar*. Isto removerá o arquivo `Mach3.sys da pasta` do Windows. A cópia na pasta do Mach3 ainda irá estar lá.

Há um ponto final a notar. Windows recorda toda a informação sobre a maneira que você tem Mach3 configurado em um arquivo de perfil. Esta informação não é suprimida desinstalando o driver e suprimindo outros arquivos do Mach3, assim permanecerá sempre que você inicie o sistema. De qualquer modo é muito improvável que você precise de uma instalação totalmente limpa de riscos, então você poderá precisar deletar o arquivo ou arquivos`.XML`.

Capítulo 3 Introduzindo as Telas Mach3 e os Comandos

Você está agora pronto para tentar um "funcionamento" no Mach3. Será mais fácil compreender como iniciar sua máquina depois que você experimentar com o software. Você pode "pretender" fazer muito e aprender mesmo, se você não tem uma máquina CNC ainda. Se você tem uma, a seguir certificar-se que não está conectada ao PC.

Mach3 é projetado de modo que seja muito fácil personalizar suas telas para a maneira que você trabalha. Isto significa que as telas que você vê podem não ser exatamente como aquelas neste manual se você comprou um sistema pré-configurado de um vendedor. Se há algumas diferenças principais, a seguir seu fornecedor do sistema deve tê-lo dado um programa revisado das telas para combinar com seu sistema.

3.1 Telas

Se você criou seu próprio perfil feito sob medida segundo as indicações da Figura 2-2 e da Figura 2-3, Mach3 terá criado um ícone de atalho no desktop com o nome de seu perfil feito sob medida. Dois-cliques no ícone apropriado para iniciar o programa usando esse perfil. Você poderá igualmente dar dois-cliques no ícone de iniciar do Mach3 para funcionar o programa, selecione o nome na lista de perfil a usar-se, clique então em *OK*. (Você criou seu próprio perfil como descrito na seção 2.3, você não o fez? Se não, ir para trás e ler essa seção.) Se você instalou mais de um driver ou controladoras de movimento de terceiros, você poderá ver uma tela similar como a 3-1. (O índice da tela que você vê dependerá do que você instalou). Selecionar o que você quer usar clicando na tecla apropriada, a seguir clicar na tecla *OK*.

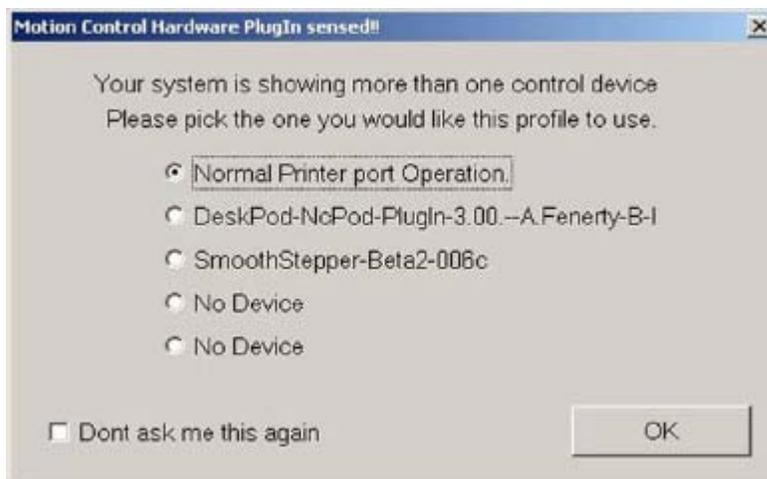
Figura 3-1: Selecionar a Tela do Dispositivo de Controle

Você deve ver o programa da fresadora funcionar na tela. As outras telas, identificadas em abas são MDI (entrada manual de dados), percurso de ferramentas, os offsets, os ajustes, e os diagnósticos, segundo as indicações da Figura 3-2. Se estiver certo que a tela de funcionamento do programa foi selecionada; seus nomes serão indicados como no campo azul.

Figura 3-2: Abas de Seleção da Telas

Observar a tecla de *reset* em vermelho. Estará piscando uma luz vermelho-verde (simulação de um diodo de luz (LED)) acima dela há um LED amarelo iluminado. Se você clicar na tecla, a seguir a LED sairá de intermitente (luz piscando) e passa para o verde contínuo. Mach3 está pronto para a ação!

Se você não pode restaurar, a seguir o problema é provavelmente algo obstruído em sua porta paralela ou portas (ou na configuração talvez), ou o PC tenha tido previamente uma versão do Mach3 instalada nele com um condição incomum dos pinos portuários ou no botão Emergency (sinal de EStop) pressionando. Clicando na tecla *Offline* você deverá poder restaurar o sistema. **A maioria dos testes e das demonstrações neste capítulo não trabalharão a menos que o Mach3 tenha operado fora da modalidade de EStop.**

3.1.1 Tipos de Objetos nas Telas

Você verá que a tela do funcionamento do programa está com os seguintes tipos de objetos:

- Teclas (por exemplo, reset, stop, Alt-s, etc.)
- DROs, ou Digitais Read Outs. **Neste manual qualquer coisa com um número indicado será definido como um DRO**. Este pode ser um uso mais geral do termo “DRO” do que você está acostumado. Os DROs principais são naturalmente os encarregados dos eixos de X, Y, Z, A, B, e C, mas lá são igualmente DROs para a taxa de alimentação, velocidade de eixo, e outros valores.
- Diodos emissores de luz simulados (em vários tamanhos e formas (LEDs))
- Janela de exposição de G-Code (com suas próprias barras de rolagem)
- Exposição de Toolpath (quadro em branco em sua tela neste momento)

Há um tipo importante mais adicional de controle que não está na tela do funcionamento do programa:

- Linha de MDI (entrada de dados manual) que estará na tela de MDI

As teclas, as caixas de introdução de dados, e a linha de MDI são suas entradas no Mach3.

DROs podem ser exposições por Mach3 ou podem ser usado como entradas por você. A cor do fundo mudará quando você clicar sobre eles.

A janela de G-Code e as exposições de Toolpath fornecerão as informações do Mach3. Você poderá parar, ou manipular ambos (por exemplo, rolar a janela de G-Code, ampliar, girar, e mudar o plano de exposição do Toolpath).

3.1.2 Usando as Teclas e os Atalhos

A maioria de teclas padrão da tela tem um acesso direto no teclado, que possa ser uma única chave ou uma combinação de chaves. Isto é mostrado frequentemente como parte do nome na própria tecla ou em uma etiqueta perto dela. Por exemplo, o atalho de ir à tela de MDI é *Alt-2*. Pressionando a combinação de teclas ou chaves nomeada(s) quando a tela é indicada é o mesmo que clicar na tecla com o mouse. Você pôde gostar de tentar e usar estes atalhos do mouse e do teclado para ligar/desligar os movimentos, para ligar o líquido refrigerante ou inundação, e para comutá-los na tela de MDI. Observe que as letras estão combinadas às vezes com as chaves de *ctrl* ou de *Alt+tecla*. Embora as letras sejam mostradas como a caixa (para a facilidade da leitura), não usar a chave de deslocamento ao digitar os atalhos.

Em uma oficina, será freqüente e conveniente minimizar o tempo em que você precisará usar um mouse. Os interruptores físicos em um painel de controle podem ser usados para controlar Mach3 por meio de uma placa de emulador de teclado (por exemplo, o Ultimarc IPAC). Isto conectado em série com seu teclado e emitirá ao Mach3 “informações” pressionando as chaves para ativar as teclas usando os atalhos de teclado.

Se uma tecla não aparece na tela atual, a seguir seu atalho de teclado não estará ativo.

Há determinados atalhos de teclados especiais que são globais através de todas as telas. Mostradas no capítulo 5 nas configurações.

3.1.3 Introdução de Dados nos DROs

Você pode digitar dados novos em todos os DROs clicando neles, e com o mouse clicando em seus acessos diretos (tecla de função), ou usando o acesso direto global para selecionar os DROs e movendo-os usando a tecla das setas).

Tentar digitar um feedrate como 45.6 na tela do funcionamento do programa. Clicando na caixa do feedrate e digitando os números. Você **deve** pressionar a chave de *entrada* para aceitar um novo valor, ou pressionar a chave de *Esc* para reverter o precedente. *Retroceder* e o *Deletar* não são ativos ao entrar nos DROs.

Cuidado: Não é sempre apreciável pôr seus próprios dados em um DRO. Por exemplo, a exposição de sua velocidade real do eixo é computada por Mach3. Todo o valor que você incorporar poderá ultrapassar. Você pode pôr os valores na linha central dos DROs, mas você não deve fazê-la até que você leia o manual de *utilização de Mach3Mill* em detalhe. Não é uma maneira de mover a ferramenta!

3.2 Movendo

Você pode mover a ferramenta relativa a todos os lugares em seu trabalho manualmente usando vários tipos de movimentos.
Naturalmente, em algumas máquinas, a ferramenta move-se e em outra direção e será a mesa da máquina quem irá fazer esse movimento. Nós usaremos as palavras “movimentar a ferramenta” aqui para simplificar. Se a ferramenta mover-se ou não, o frame de referência usado superior ao movimento será o mesmo da ferramenta. Isto é, “mover a ferramenta para a esquerda” pode realmente ser conseguido movendo a mesa para a direita.

Os controles movimentando-se estão em uma tela especial do “fly-out”. Isto é mostrado e escondido usando a tecla TAB do teclado do PC. Figura 3-3 dá uma idéia do flyout.

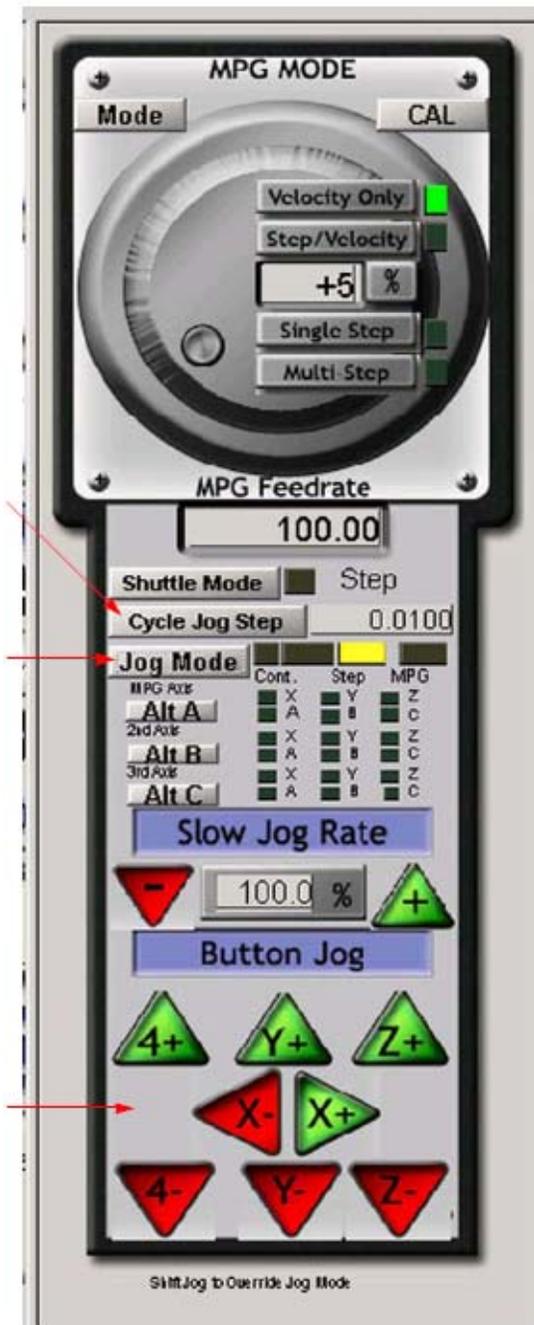
Figura 3-3: Controle das Teclas do Flyout

Você poderá igualmente usar o teclado para movimentar-se. As chaves de seta são ajustadas para dar os movimentos nos eixos de X e Y as teclas Up/PgDn movimentam o eixo de Z. Você poderá re-configurar estas chaves para sua própria preferência. Você poderá usar as chaves de movimentação em todas as telas com a tecla de *LIGAR/DESLIGAR o movimento (Jog)*. Na figura 3-3, você verá que o diodo emissor de luz de passos está mostrado iluminado. A tecla da *Jog Mod* ou em *Jog Contínuo* nas modalidades de *MPG*,

No modo contínuo, o eixo escolhido movimenta-se para o lado que você mantiver a chave. A velocidade do movimento é ajustada pela *Slow Jog* no DRO de *movimento*. Você pode incorporar todos os valores de 0.1% a 100% para começar na velocidade que você quer. A chave + *e* - ao lado deste DRO alterarão seu valor em etapas de 5%. Se você pressionar a tecla *Shif*, então irá mover-se na velocidade de 100% em qualquer ajuste de velocidade que estiver ajustado. Isso permite que você movimente-se rapidamente para aproximar de seu destino. Na modalidade de pssos, cada pressionada de uma chave do movimento moverá a distância indicada no DRO de *Step*. Você poderá dar um ciclo através de um valor de tamanhos predefinidos com a tecla de *Cycle Jog Step*.
O movimento será no Feedrate atual.

Os Encoders rotativos podem ser conectados (através da porta paralela em input pins) o Mach3 como gerador manual de pulso (MPG). Para executar movimentos pelo seu botão quando no modo de *MPG mode*. As teclas marcam o ciclo em *Alt A*, em *Alt B*, e em *Alt C* através do MPG disponível para cada um dos três eixos, e os diodos emissores de luz definem que eixo foi selecionado para se movimentar.

A outra opção para movimentar é com um *Joystick* conectado a porta de jogos do PC ou ao USB. Mach3 trabalhará com todos os "*Joysticks análogos*" compatíveis com o Windows, (assim você pode controlar seu eixo de X por uma roda de direção!).

O driver apropriado do Windows será necessário para o dispositivo do *Joystick*. O manche do *Joystick* deverá estar na posição central para sua segurança quando ativa-lo.
Se você tiver um *Joystick Throttle Control*, a seguir será explicado como ser configurado, o controle de velocidade da ultrapassagem do movimento ou o controle da ultrapassagem da taxa de alimentação (veja o capítulo 5 outra vez). Tal manche é uma maneira barata de fornecer o controle manual muito flexível de sua máquina. Além de você poder usar manches múltiplos (Eixos estritamente compatíveis com relação humana) instalando o software do fabricante, ou mesmo utilizando as funções do KeyGrabber fornecida com o Mach.

Agora seria uma boa idéia tentar todas as opções de movimentação em seu sistema. Não esquecer que há alguns atalhos de teclado para as teclas, assim se não as identificar não poderá tentar. Você deve encontrar uma maneira de trabalhar para um modo confortável.

3.3 Entrada de Dados Manual (MDI) e Ensino

Usar o atalho do mouse ou de teclado para indicar a tela MDI (entrada de dados manual).

Isto tem uma única linha para a introdução de dados. Você poderá clicar nele para selecioná-lo ou pressionar *Enter*, que automaticamente será selecionado. Você poderá digitar todas as linhas válidas que poderiam aparecer em um programa da peça G-code e será executado quando você pressionar *enter*. Você poderá rejeitar a linha pressionando o *Esc*. A chave de retrocesso poderá ser usada para corrigir erros na sua digitação.

Se você sabe alguns comandos de GCode, então pode testá-los. Ou você poderá tentar isso:

```
G00 X1.6 Y2.3
```

Figura 3-4: Exemplo de MDI

Esse comando moverá a ferramenta para coordenadas X = 1.6 unidades e Y = 2.3 unidades. (G é zero e não G e a letra O.) Você verá o movimento dos DROs dos eixos e às novas coordenadas.

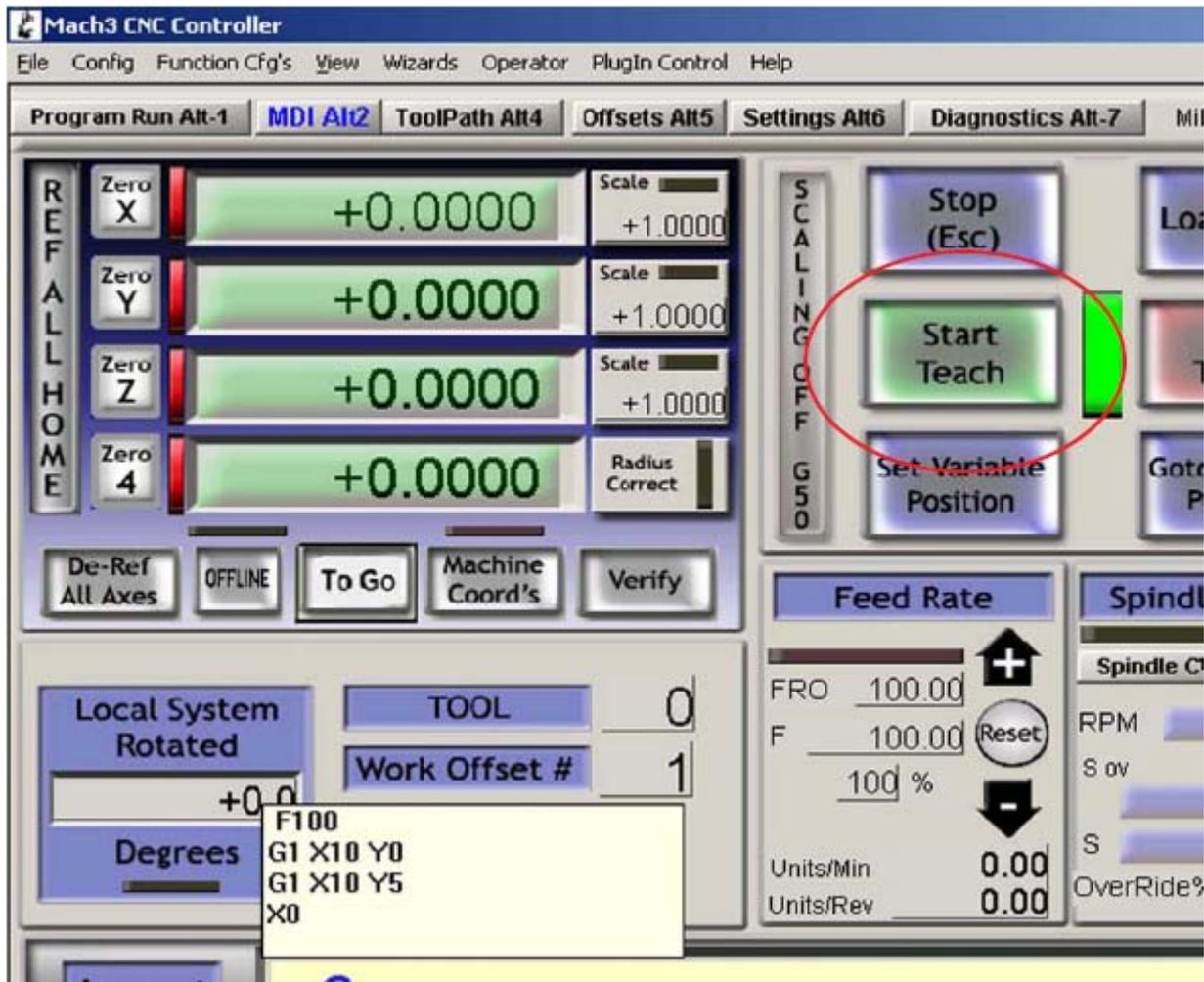
Tentar diversos comandos diferentes (ou G00 em lugares diferentes). Se você pressionar para cima ou para baixo as chaves de seta quando na linha de MDI, você verá que Mach3 faz o inverso e envia-o para o histórico de comandos que você digitou. Isso deixa fácil repetir um comando sem ter que digita-lo. Quando você selecionar a linha de MDI você verá uma caixa do flyout dar-lhe uma inspeção prévia deste texto armazenado.

Uma linha MDI (ou o bloco, como uma linha de G-Code será chamado às vezes) pode ter diversos comandos nela. Serão executados na ordem “sensível” como definido no manual de utilização de Mach3Mill – não é necessário ir da esquerda para a direita. Por exemplo, ajustar uma velocidade de alimentação usando o comando F2.5, tomará o efeito antes de todos os movimentos da velocidade de alimentação, mesmo se o F2.5 aparecer no meio ou mesmo na extremidade da linha (bloco). Se houver dúvidas sobre a ordem que estará usando, incorporar cada comando de MDI em uma linha separada.

3.3.1 Ensino

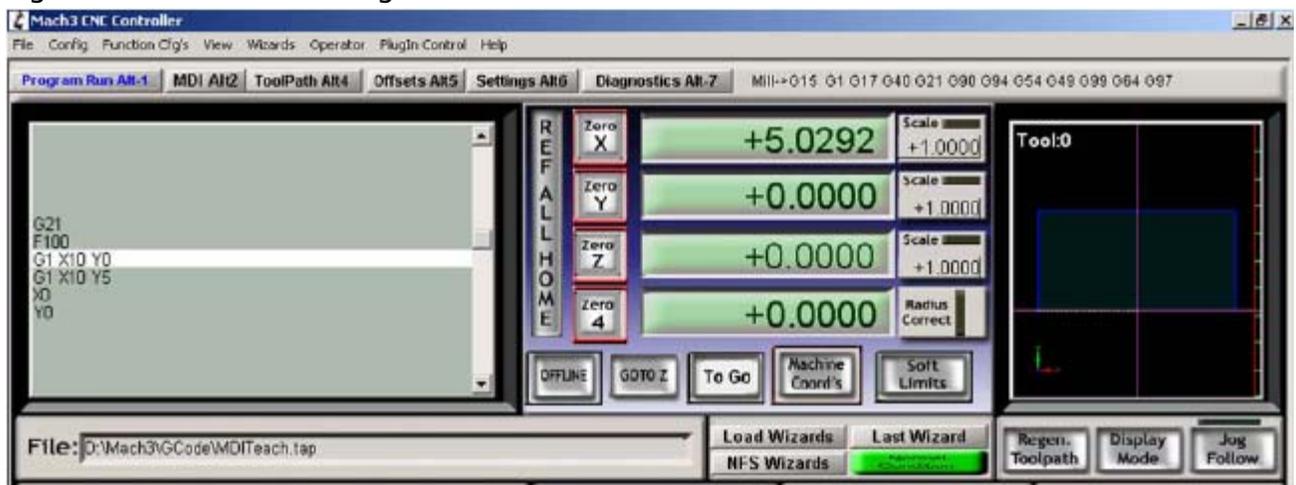
Mach3 pode lembrar uma seqüência das linhas que você incorporou usando MDI e guardar em um arquivo. Este arquivo poderá ser iniciado repetidas vezes com o programa de G-Code.

Na tela do MDI, clicar na tecla *Start Teach*. O diodo emissor de luz ao lado dele iluminará para lembrá-lo que você o está ensinando. Digitar dentro uma série de linhas de MDI. Mach3 executará cada comando quando você pressionar *enter* após cada linha. Mach3 armazenará a seqüência dos comandos que você incorporar ao arquivo nomeado Teach.

Figura 3-5: Ensinando um Retângulo

Digite seu próprio código, ou tente:

```
g21
f100
g1 x10  YO
g1  x10  y5
x0
YO
```

Todos os 0 são os zeros, e não Os. Quando você terminar, clicar em *Stop Teach*. Em seguida, clique em *Load/Edit* e vá à tela do Program Run Screen. Você verá as linhas que você digitou indicado na janela de G-Code (Figura 3-6). Se clicar em iniciar o ciclo, a seguir Mach3 executará seu programa.

Figura 3-6: Rodando o Programa de Ensino

Se você usa o editor, você poderá corrigir todos os erros e salvar o programa em um arquivo de sua própria escolha.

Capítulo 4 Exigências de Hardware e Conectando a Máquina

Este capítulo dirá sobre os aspetos de conectar um hardware a máquina e a seu PC. Capítulo 5 nos dá detalhes de como configurar Mach3 para usar o hardware conectado.

Se você comprou uma máquina que seja equipada já para ser funcionada por Mach3, você provavelmente não precisará ler este capítulo, exceto para seu interesse geral. Seu fornecedor deve ter-lhe dado algum manual ou documentação que explique como conectar junto às partes de seu sistema.

Leia este capítulo para aprender que Mach3 está à espera para controlar e como você poderá conectar os componentes padrões bem como, *controladoras de motores* e *micro-interruptores* para construir um sistema de CNC. Na descrição supondo que você possa compreender esquemas de circuitos (esquemático) simples. Se não, então está agora em tempo de começar com alguma ajuda.

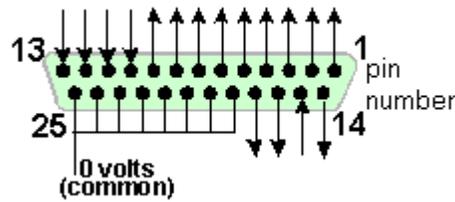
Na primeira leitura, você não poderá querer estar se relacionado com a seção 4.5 *limit ands Home* e depois estar mantendo a mente na informação da seção 1.4, *que Mach3 pode fazer*, como você planeja possuir a configuração.

4.1 A Porta Paralela do PC e sua História

Mach3 conecta-se as controladoras dos motores, aos interruptores de limite, e à outros hardwares através da(s) porta(s) paralela(s) do seu PC. Esta seção descreve as características da porta paralela.

Quando IBM projetou o PC original (unidade de discos flexíveis 160k, 64kbytes de RAM!), forneceu uma relação para impressoras de conexão usando um cabo de 25 condutores. Esta é a fundação da porta paralela que nós temos na maioria dos PCs hoje. Porque é uma maneira muito simples de transferir dados, foi usado por muitas coisas diferentes não só as impressoras. Você pode transferir arquivos entre PCs, conectar outras impressoras, conectar periféricos tais como Scanners ou Zip drivers, e naturalmente controlar máquinas-ferramenteiras usando essa porta. Em relação à porta do USB está tomando sobre muitas dessas funções, e esta não é convenientemente como a da porta paralela livre para Mach3.

O conector da porta paralela no PC é um conector fêmea “DB” de 25-pinos. O conector como visto na parte traseira do PC, é mostrada na Figura 4.1. As setas dão o sentido do fluxo de informação relativo ao PC. Assim, por exemplo, o pino 15, o segundo pino da direita na fileira inferior, é uma entrada para o PC.

Figura 4-1: Conector Fêmea da Porta Paralela (visto da parte traseira do PC)

Nota: Os conversores com plug em uma porta USB têm um conector de 25 pinos, não precisam de drivers usando o Mach3, mesmo que sejam perfeitamente apropriados para a tarefa mais simples de conectar uma impressora.

4.2 Sinais da Lógica

Na primeira leitura, você pode pular para o título seguinte e retornar aqui se você estiver envolvido com relação aos circuitos. Será provavelmente útil lê-la com a documentação da sua eletrônica das controladoras dos eixos.

Todos os sinais de saída para o Mach3 e para a entrada são digitais binários (isto é, zeros e uns). Estes sinais são as tensões fornecidas pelos pinos da saída ou fornecidas aos pinos da entrada da porta paralela. Estas voltagens são medidas relativas à linha de 0 volts do computador, que é conectada aos pinos de 18 à 25 do conector da porta paralela.

A primeira família bem sucedida (séries 74xx) dos circuitos integrados usam TTLs (lógica do transistor). Em circuitos TTLs, qualquer tensão entre 0 e 0.8 volts são chamados de “Lo” e toda a tensão entre 2.4 e 5 volts são chamadas de “Hi”. Conectar uma tensão negativa ou qualquer coisa acima de 5 volts a uma entrada do TTL irá queimar a saída. A porta paralela foi construída originalmente usando o TTL e hoje em dia estas tensões definem se os sinais serão “Lo” ou “Hi”. Observe que no pior caso há somente 1.6 volts de diferença entre elas.

É, naturalmente, arbitrário se nós dissermos que um “Lo” representa uma lógica um ou uma lógica zero. Como é explicado abaixo, deixando em ”Lo” = geralmente é mais usado na maioria dos circuitos.

Para que um sinal de saída faça qualquer coisa, alguma corrente terá que fluir no circuito conectado a ela. Quando for “Hi”, a corrente fluirá **fora** do computador. Quando for “Lo,” a corrente fluirá no computador. Mais atualmente você tem o fluxo dentro, o mais duro é manter a tensão perto de zero, assim o mais próximo ao limite permitido tornar-se-á 0.8 volts em “Lo”. Similarmente, o fluxo atual de “Hi” fará a tensão ser mais baixa e mais próxima aos menores limites de 2.4 volts. Assim com **demasiada** corrente, a diferença entre o “Lo” e “Hi” estará mesmo menor de 1.6 volts e as coisas se tornarão incertas. Finalmente, vale a pena notar se será permitido um fluxo aproximado de 20 vezes maior em “Lo” do que o fluxo permitido em “Hi”. O melhor resultado é atribuir 1 à lógica para ser um sinal “Lo”. Isto chamado de lógica **ativa** em **Lo**. A **desvantagem** é que na pratica o dispositivo conectado a porta paralela tem que ter uma fonte de 5 volts. Isto é, uma tomada em conjunto ao soquete da porta de jogo do PC ou de uma fonte para ser conectado ao dispositivo.

Invertendo os sinais de entrada, o computador deverá fornecer alguma corrente (menor de 40 miliampéres) para “Hi” nas entradas e fornecer algo (menor de 0.4 miliampéres) para saídas em “Lo”.

Porque *Placas Mãe* dos modernos computadores combinam muitas funções, incluindo a porta paralela, em uma micro-placa, nós vimos os sistemas onde as tensões apenas obedecem às regras “Hi” e “Lo”. Você pôde encontrar isto em uma máquina que funciona com um sistema antigo tornando-se temperamental quando você faz um upgrade no computador.

Os pinos 2 a 9 são prováveis ter suas propriedades similares (são os pinos de dados quando se imprime). O pino 1 é igualmente vital na impressão, mas nos outros pinos da saída são pouco usados e podem ser menos usados em um projeto mais “aperfeiçoado”. Uma boa placa isoladora de controle (interface), (ver a seção 4.2.1, *placas de controle isoladas*) poderá protegê-lo destes problemas de compatibilidades elétricas.

4.2.1 Placas de Controle Isoladas

Mesmo se você pulou a seção anterior você deverá ler esta!

Você verá que os pinos 18 á 25 da porta paralela estão conectados ao lado de 0 volts da fonte de alimentação do computador. Todos os sinais dentro e fora do PC são relativos a este. Se você conecta fios muito longos, principalmente se funcionar perto dos fios de correntes elevadas dos motores, perto destes fios tem correntes induzidas que fluem neles que podem criar uma tensão “ruído” e podem causar erros. A interferência pôde até mesmo deixar de funcionar o computador.

As controladoras dos eixos e do Spindle, que você conectará ao Mach3 através de sua porta paralela, irá provavelmente trabalhar entre 30 e 240 volts, e eles poderão fornecer correntes de muitos ampares. Conectado corretamente não farão nenhum dano ao computador, mas um curto circuito acidental poderia facilmente destruir a placa Mãe do computador e as controladoras de movimentações como outros hardwares.

Por estas duas razões ArtSoft EUA recomenda-o fortemente usar uma placa de controle chamada “placa isolada” (interface). Isto fornecerá aos terminais uma conexão de uns 0 volts separada (comuns) para as movimentações, os interruptores Home, etc., e evitarão exceder a corrente permitida dentro e fora da porta.
Esta placa isolada, sua eletrônica de movimentação, e a fonte de alimentação devem ordenadamente ser instaladas em um metal ligado a terra, caso para minimizar o risco de interferência aos sinais de rádio e da televisão dos seus vizinhos. Se você construir um ninho de “rato” então você estará convidando brevemente os circuitos a uma tragédia. Figura 4-2 mostra três placas comerciais isoladas.

Figura 4-2: Três Exemplos de Placas Isoladas Disponíveis no Comércio

(Placas não necessariamente nas mesmas escalas)

4.3 O Controle de EStop

Cada máquina deve ter um ou vários botões de Emergência (EStop), geralmente com um cabeça vermelha grande como do cogumelo. Devem ser montados de modo que você possa facilmente alcançar quando estiver operando a máquina. Isto é particularmente vital em uma máquina CNC.

Cada botão de EStop deve parar todas as atividades na máquina tão rapidamente quanto possível para sua segurança. Os eixos devem parar de girar e também o do Spindle. Isto deve acontecer sem confiar no software - assim nós estamos falando sobre relés e contatos. O circuito deve dizer ao Mach3 o que você fez, e há uma entrada especial, imperativa para isso. Geralmente não será bom o bastante desligar apenas a C.A. poder para um evento de EStop, porque a energia armazenada em C.C. que alimenta os capacitores podem permitir que os motores funcionem por sobre algumas consideráveis horas.

A máquina não deverá poder funcionar outra vez até que a tecla do "RESET" seja pressionada. Se o botão de EStop estiver fechados quando empurrado, então a máquina começará quando você liberar girando a cabeça do botão.

Não será geralmente possível continuar a fazer uma peça na máquina após um evento de EStop, mas você e a máquina estarão pelo menos seguros.

4.4 Opções de Controle dos Eixos

4.4.1 Steppers e Servos

Há dois tipos possíveis tipos de motores para movimentações dos eixos:

- Stepper Motor (motores de passo)
- Servo motor (C.A. ou C.C., corrente contínua ou alternada)

Quaisquer uns destes tipos de motores podem conduzir os eixos através de fusos, correias, correntes, ou cremalheira e pinhão. O método mecânico da movimentação determinará a velocidade e torque exigido dos motores e de todas as engrenagens exigidas entre o motor e a máquina.

As propriedades de um motor bipolar e controladora incluem:

- Baixo custo.
- Conexão 4-fios simples ao motor.
- Baixa manutenção.
- Velocidade do motor limitada a aproximadamente 1000 RPM e torque limitado aproximadamente á 3000 onças por polegada. (21 Nm). Começar com a velocidade máxima dependerá do motor ou a eletrônica de movimentação em sua máxima tensão permitida (volts). Começar com torque máximo dependerá do motor em sua máxima corrente permitida (ampéres).
- Para finalidades práticas em uma máquina os motores de passo precisam ser conduzidos por uma controladora de micro-passos para assegurar uma operação lisa em todas as velocidades com uma eficiência razoável.
- Fornecer ao controle malha aberta, são meios possíveis para perder passos sob o carregamento elevado, este não pode imediatamente ser controlado pelo usuário da máquina. Na prática, as movimentações dos motores de passo dão o desempenho satisfatório com máquinas convencionais até uma fresadora de umas (12”) ou um torno de (6" de altura do centro) a menos que você queira uma exatidão e a velocidade de operação excepcionais.

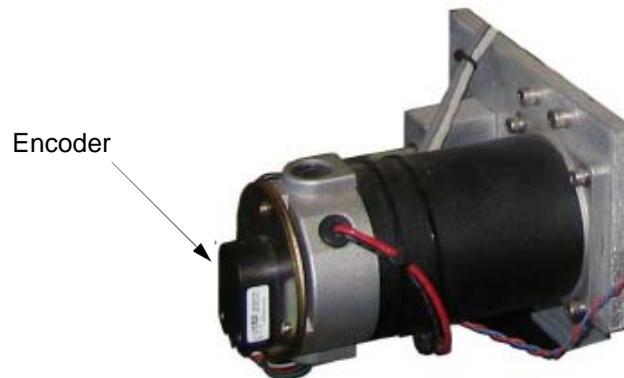
De outro lado, uma movimentação por servo motor:

- É relativamente caro (especialmente se tem um motor C.A.).
- Necessidades que dependem do motor e do encoder.
- Exige a manutenção das escovas nos motores C.C.
- Permite uma velocidade do motor de 4000 RPM ou mais, e um torque praticamente ilimitado (se seu orçamento puder aceitar)!
- Fornece o controle de malha fechada assim que a posição de movimentação for sabida sempre será correta (ou uma condição de falha será levada a ocorrer um erro).

Vale a pena dar dois avisos aqui. Primeiro, os sistemas de servo em máquinas velhas não são digitais. Isto é, não são controlados por pulsos de passo e sinal de direção, para as exigências do Mach3. Para usar um motor velho com Mach3, você precisará descartar o resolver (que dá a posição) e instalar um encoder, você terá que substituir **toda a eletrônica**. Segundo, escolha dos motores de passo que são projetados para 5 fases de operação, não poderá trabalhar bem com uma controladora chopper moderna ou de micro-passos e não poderá ter um torque muito mais baixo do que um motor de mesmo tamanho moderno.

A menos que você possa testar, você pode encontrar motores que foram desmagnetizados acidentalmente e assim será inútil. A menos que você seja realmente confiante com suas habilidades e experiências, se usar controladoras com os motores usados poderá ter uma falsa economia e uma fonte de problemas infinitos. Qualquer quantia de dinheiro que economizar a mais, poderá ser mal gasto em um inútil e frustrante esforço de remendar um sistema de funcionamento. ArtSoft EUA recomenda que as controladoras dos eixos sejam produtos atuais, comprados de fornecedores que os suportarão. Se você compra **corretamente** então você precisará somente comprar **uma vez**, e você terá um serviço mais satisfatório.

Figura 4-3: Exemplo do Servo Motor com Encoder

Encoder

4.4.2 Determinando as Exigências das Controladoras de Movimento

Um jogo cheio de cálculos para as exigências de movimentação dos eixos seria muito complicado, e você provavelmente não deverá ter todos os dados necessários (por exemplo, a força de corte máxima que você quer usar). Alguns cálculos você deverá saber, para ter sucesso. O mínimo que você precisará determinar será, quantos passos o motor terá para mover um eixo a uma distância especifica. A resposta depende da configuração da mecânica da máquina (por exemplo, o passo do fuso) e das características do motor (quantos passos precisará para dar uma volta).

4.4.2.1 Exemplo 1 - Movimento em Cruz da Mesa da Fresadora

Começar definindo a distância possível mínima do movimento desejado. Este é um limite absoluto da exatidão atribuído ao trabalho feito na máquina. Verificar então as velocidades e os torques rápidos.

Por exemplo, suponhamos que você esteja projetando uma fresadora com os eixos cruzados (ao movimento do eixo de Y), e o percurso transversal terá um curso total de 12”. Você estará usando um fuso com uma medida de 0.1" pitch de passo e uma única porca de esferas. Você quer que a máquina faça um movimento mínimo de 0.0001". Uma volta cheia de 0.1” no fuso moverá 0.1”, assim que um movimento de 0.0001” é 1/1000 dele. Isto exigirá 1/1000 de uma volta do eixo do motor se for acoplado diretamente ao fuso.

Usando um Motor de Passo

A etapa mínima com um motor de passo depende de como será controlado. Muitos motores geralmente disponíveis terão 200 passos por volta, mas as controladoras igualmente permitem “micro-passos”. Os Micro-passos dão uma movimentação lisa sobre uma série de velocidades diferentes, e muitas controladoras podem ter 10 micro-passos por uma volta cheia. Um motor de 200 passos com 10 micro-passos por volta cheia permiti 1/2000 de uma volta como etapa mínima. Em nosso exemplo acima, dois micro-passos dariam 0.0001” de movimento mínimo. Isto deve ser visto com algum cuidado. Entretanto, se aumentar o número de micro-passos por passo, o torque cairá rapidamente.

Dependendo da carga que estiver sendo imposto sobre o motor, não poderá ter bastante torque para mover o motor por um único micro-passo. Poderá ser necessário fazer diversos micro-passos antes que haja um torque suficiente. Em suma, você não deve contar com micro-passos para conseguir uma exatidão fina. Os benefícios preliminares de micro-passos são reduzir ruído mecânico, uma atuação mais delicada, e com problema de redução das ressonâncias.

Em seguida, olhe a velocidade de alimentação mais rápida possível. Seja conservador, a velocidade máxima do motor é de 500 RPM. Com nosso exemplo de 0.1 ”, o fuso a 500 RPM daria um movimento rápido de 50 polegadas/minuto, ou apenas sob 15 segundos para passo cheio no curso de 12”. Isto seria satisfatório, embora não espetacular. Nessa velocidade, a eletrônica de movimentação do motor com micro-passos precisaria 16.667 pulsos por segundo. (500 RPM * 200 passos por revolução * 10 micro-passos por passo / 60 segundos por minuto). Em um PC de 1 gigahertz, Mach3 pode gerar 35.000 pulsos por segundo simultaneamente em cada um dos seis eixos. Então não há nenhum problema até aqui.

Você agora tem que determinar o torque que a máquina exigirá e determinará o tamanho do motor exigido. O sentido para medir isso será no setup da máquina, para o corte mais pesado você nunca pense em fazer-lo com uma alavanca longa de (12") no volante do eixo, girá-la na extremidade com um contrapeso de mola (ou jogo de contrapesos de molas). O torque para o corte (em onça/polegada) é a leitura do contrapeso (em onças) x 12. Uma maneira mais fácil e talvez de maior confiança, se a informação puder ser encontrada, é usar um motor de tamanho e de especificação que você sabe que trabalha em uma máquina similar com o mesmo tipo de sistema de fusos. Se um motor de passo se sobrecarregar, poderá ter a “irregularidade perdida dos passos” em resultado certo use um motor de tamanho adequado com certa abundância de torque para a aplicação.

Você pode igualmente aumentar o torque disponível por engrenagens. Se seu cálculo da velocidade de movimentação rápida conduz a um valor razoável, você poderia considerar reduzi-lo para baixo em uma relação de 2:1 com engrenagens (talvez por uma movimentação de correia dentada), que o torque disponível quase dobrará no fuso. Isso poderia permitir o uso de motores (mais baratos) menores, para um melhor desempenho.

Usando um Servo Motor

Outra vez nós olharemos o tamanho de um passo. Um servo motor tem um encoder para dizer a sua eletrônica o movimento onde será. Isto consiste em um disco entalhado que gere um quatro de pulsos “ondas quadradas” para cada entalhe no disco. Assim um disco com 300 entalhes, por exemplo, gera 300 ciclos por volta (CPR). Isto é razoavelmente baixo para codificadores comerciais. A eletrônica do codificador conta com a saída de 1200 ondas por revolução (QCPR) do eixo do motor. Com nosso 0.1” de passo, um passo daria um movimento mínimo de 0.000083”, que é melhor que o 0.0001” desejado.
A eletrônica para o servo girará geralmente o motor por uma contagem da onda quadrada por pulso de passo da entrada. Alguma eletrônica especificada de servo pode multiplicar e/ou dividir os pulsos do passo por constante (exemplo, um pulso de passo se move por 5 pulsos da onda ou por 36/17 dos pulsos). Isto é chamado frequentemente de **engrenagem eletrônica**. Porque a velocidade máxima de um servo motor é ao redor de 4000 RPM, nós precisaremos certamente de redução de velocidade na movimentação mecânica. Em 5:1 parece apreciável. Isto igualmente diminuirá o movimento por passo, e em nosso exemplo daria um movimento de 0.000083”/5, ou 0.0000167” por passo, que é muito melhor do que aquela exigida (0.0001"). Que velocidade máxima eu começo? Com 35.000 pulsos por segundo nós teremos 5.83 voltas [35000/(1200 * 5)] por segundo de um fuso. Isso será aproximadamente 9 segundos por 5” de percurso. Observação, entretanto, se a velocidade estiver limitada pela taxa de pulso do Mach3, **não** pela velocidade do motor. Isso será no exemplo aproximadamente 1750 RPM. A alimentação seria muito má se o encoder der mais pulsos por a volta. Será frequentemente necessário usar a eletrônica do servo como uma engrenagem eletrônica para superar esta limitação se você tiver encoders de grande quantidade de passos.

Finalmente, verificação no torque disponível. Um servo motor exige menos margem de segurança do que um motor de passo porque o servo não pode sofrer “perda de passos”. Se o torque exigido pela máquina for demasiadamente elevado, o motor poderá superaquecer e a eletrônica de movimentação irá falhar por sobrecarga.

4.4.2.2 Exemplo 2 - Movimento do Pórtico da Router

Uma router de pórtico poderá precisar um cursode pelo menos 60” no eixo do pórtico. Um fuso atuador para esse comprimento pode ser caro e difícil proteger da poeira. Muitos desenvolvedores optam para uma movimentação por correntes ou polias dentadas.

Nós pudemos escolher um passo mínimo de 0.0005”. Uma polia dentada ou corrente de movimentação de 20 dentes com $^1/_4$” de pitch de movimenta em um pórtico de 5” por volta da polia dentada. Um motor de passo com (dez micro-passos) dará 2000 passos por volta assim que uma redução de 5:1 (caixa da correia ou das engrenagens) for necessária entre o motor e a polia dentada do eixo para fazer um passo igual a 0.0005” do curso [0.0005” = 5”/(2000 x 5)], e por causa da redução da engrenagem de 5:1 uma volta do motor de passo conduzirá a 1” do curso.

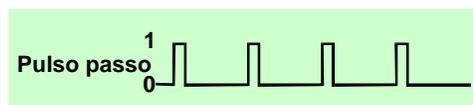
Com este projeto, se nós iniciarmos com 500 RPM do motor de passo, o curso será 500 polegadas por minuto, ou 8.33 de avanço por segundo. A velocidade rápida de 60”, negligencia o tempo de aceleração e de retardo, para tornar os 7.2 segundos razoáveis. [60”/8.33 = 7.2]

O cálculo do torque nesta máquina será mais difícil do que com o eixo transversal porque, com a massa do pórtico a serem movidos, a inércia durante a aceleração e da retardação será provavelmente mais importante do que as forças de corte. As experiências de outros, ou as experiências, serão o melhor guia. Se você se juntar ao grupo de usuário da ArtSoft EUA Mach1Mach2CNC no Yahoo!, ou juntar-se ao fórum de discussão geral sobre www.machsupport.com, você terá o acesso à uma vasta experiência de centenas de outros usuários.

4.4.3 Como os Sinais de Passos e Direção Trabalham

Mach3 controla um pulso da (lógica 1) sobre os passos na saída para cada passo que o eixo poça fazer. A saída de Dir terá sido ajustada antes do pulso de passo aparece.

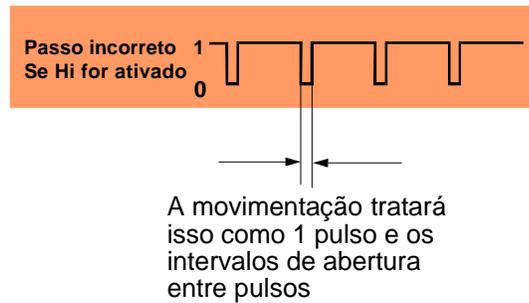
Figura 4-4: Forma do Pulso de Passo com (Lo Ativo)

Pulso passo 1 0

A forma de onda da lógica será como aquela mostrada na Figura 4-4. A abertura entre os pulsos serão menores e elevará mais a velocidade dos passos.

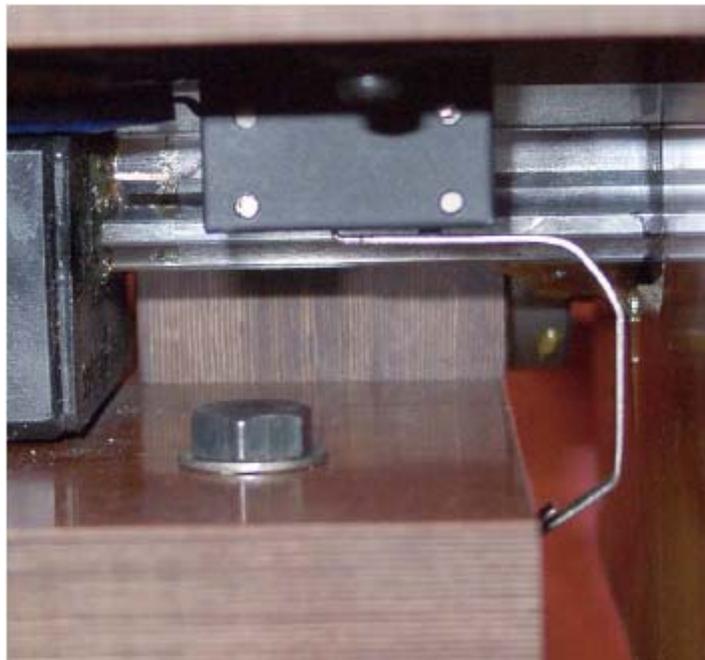
Controladora em sua eletrônica geralmente tem à configuração ativa Lo para sinais de passo e de Dir., Mach3 deverá ser configurado assim que estas saídas sejam Lo ativo. Se isto não for feito, o sinal de passo ainda irá de acima para baixo, mas a movimentação interpretará as aberturas entre os pulsos como os pulsos invertidos, e vice-versa. Isto causará frequentemente uma movimentação muito áspera ou incerta do motor. Os pulsos “invertidos” são mostrados na Figura 4-5.

Figura 4-5: Forma Invertida do Pulso com (Hi Ativo)

Passo incorreto 1
Se Hi for ativado 0

A movimentação tratará isso como 1 pulso e os intervalos de abertura entre pulsos

4.5 Interruptores de Limite e os de Home

Os interruptores de limite são usados para impedir que todos os eixos lineares se movam o mais distante e que cause danos à estrutura da máquina. Você poderá funcionar uma máquina sem eles, mas o erro por mais rápido que seja estabelecido ou na programação poderá causar danos muito caros. Vemos na Figura 4-6 uma amostra de um interruptor de limite em uma máquina fresadora.

Figura 4-6: Exemplo de um Interruptor de Limite Mecânico

Um micro-interruptor montado na mesa é acionado quando a haste bater no limite da máquina. Esta instalação não é rígida o bastante para uma boa repetibilidade de posição.

Um eixo poderá igualmente ter um **interruptor Home**. Mach3 pode ser comandado para mover os eixos um (ou todos) para posição de Home. Isto precisa ser feito sempre que o sistema for ligado de modo que saiba aonde os eixos são posicionados atualmente. Se você não fornecer os interruptores de Home, a seguir você terá que movimentar os eixos pelo olhar a uma posição de referência. O interruptor Home para um eixo pode estar em qualquer posição das coordenadas que você definir nesta posição. Assim, os interruptores de Home não têm que estar propriamente no zero da máquina.

A repetibilidade do ponto de funcionamento em particular com interruptores mecânicos, estará muito dependente de como for ligada, a qualidade de interruptor e a rigidez de sua montagem e hastes de atuação. A instalação mostrada na Figura 4-6 pode ser muito imprecisa. A repetibilidade é muito importante para um interruptor usado para a função de Home.

Cada eixo poderia conseqüentemente precisar de três interruptores (isto é, dois interruptores de limite de fim de curso e um Interruptor de Home). Mesmo uma fresadora básica exigiria nove entradas da porta paralela para eles. Isto não é prático, porque uma porta paralela contém somente cinco entradas! O problema de insuficientes entradas poderá ser resolvido de três maneiras:

1. Conectar os interruptores de limite à lógica externa (talvez na eletrônica de movimentação), e usar esta lógica para desligar as movimentações quando um limitefor alcançado na interface ligada ao Mach3. Separado a referência dos interruptores seriam conectadas as entradas de Mach3.
2. Usar um pino para compartilhar todas as entradas para um eixo e fazer Mach3 responsável para controlar ambos os limites e detectá-los para Home. Por exemplo, se Mach3 foi instruído para "mover-se para o Home" em uma máquina poderia mover o eixo de X para a esquerda e a (mesa à direita) até que um interruptor fosse tocado. No contexto, isso seria interpretado como "Home." Se o mesmo interruptor for tocado ao iniciar à máquina, seria interpretado como um "limite excedido."
3. Conectar os interruptores por um emulador de teclado.

O primeiro método é o melhor e mandatário para uma máquina muito grande, cara, ou rápida onde você não possa confiar ao software e a sua configuração para impedir um dano mecânico. Os interruptores conectados à eletrônica de movimentação podem ser inteligentes e somente permitir o movimento longe de um interruptor quando o limite é alcançado. Isto é mais seguro do que incapacitar os limites, assim um usuário pode movimentar a máquina fora dos limites, mas confia em ter uma movimentação em interfaces sofisticadas.

O segundo método é apropriado para máquinas menores com controle direto do operador. Com esta instalação, é possível usar somente três entradas ao Mach3 para uma fresadora de três eixos (quatro para um tipo de máquina de pórtico escravo - ver Escravo). Desde que você (ou o operador) esteja presente e podem tomar a ação apropriada baseada na situação, simplesmente dois interruptores são exigidos para cada eixo. Ambos os interruptores de limite podem ser amarrados juntos, e o de Home pode compartilhar da funcionalidade com um dos interruptores delimite. Todos os dois interruptores precisam fazer um sinal com o batente! O operador pode então configurar para saída o que fazer para uma recuperação. Referência na seção 4.5.3, do *Mach3 Uses Shared Switches Wiki,* para mais detalhes de interruptores compartilhados.

O emulador de teclado tem uma resposta muito mais lenta do que a porta paralela, mas essa solução será insatisfatória usando com interruptores de limite em uma máquina sem alimentações de alta velocidade. Para detalhes de arquitetura ver *Mach3 Customization Wikii.* O link está em www.machsupport.com.

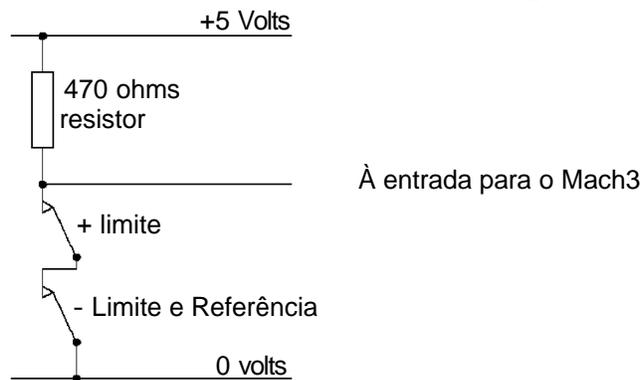
Há igualmente uma quarta opção: usar poucos interruptores. Para muitas aplicações, por exemplo, interruptores Home podem ser de pouco uso. Se a máquina funcionar em uma variedade de trabalhos, você terá quase que certamente uma "parte diferente do zero" para cada trabalho e não terá nenhum relacionamento a qualquer posição de "Home" que possa ser definida. A menos que sejam significativos para sua aplicação particular, não há nenhum motivo em instalá-los.

4.5.1 Os Interruptores

Há diversas escolhas que você poderá fazer quanto à seleção de interruptores:

Se você está compartilhando dois interruptores em uma entrada, precisam ser conectados assim que o sinal da lógica "1" for operado (isto é, função lógica OR). Isto é fácil com interruptores mecânicos. Se tiver contatos normalmente fechados e são ligados em série segundo as indicações da Figura 4.7, a seguir um sinal Hi ativo ao outro interruptor será operado. Referência do diagrama e esquemático na Figura 4-7.

Figura 4-7: Dois Interruptores Normalmente Fechados dão uma Lógica OR

+5 Volts
470 ohms
resistor
À entrada para o Mach3
+ limite
- Limite e Referência
0 volts

Para uma operação de confiança, você precisará “levanta” a entrada da porta paralela. Como interruptores mecânicos podem carregar uma corrente significativa, um valor de 470 ohms é mostrado que dá uma corrente de aproximadamente 10 mili-ampéres.

Como a fiação nos interruptores poderá ser completamente longa a resposta ao coletor de ruído elétrico, certificar-se de que você tenha uma boa conexão ao lado de 0 volts de sua interface de entrada (ou a resposta de sua máquina não será satisfatória), e para considere usar cabo blindado com manha para ser conectada ao terminal de terra principal de sua controladora.

Se você usar interruptores eletrônicos com um detector com um diodo emissor de luz e foto-transistor, a seguir você precisará de uma porta OR (que poderia ser “ligado - OR” se uma entrada de estiver em Lo Ativo e for conduzida por um transistor de coletor aberto).

Os interruptores óticos, se afastados de líquido refrigerante, devem ser APROVADOS em uma máquina metalizada, mas são responsáveis por maus funcionamentos com poeira de madeira. A Figura 4-8 mostra um exemplo de um interruptor ótico instalado.

ArtSoft EUA não recomenda interruptores magnéticos (interruptores reed ou dispositivos de efeito hall) em uma máquina que possa cortar materiais ferrosos, porque os detritos e a “poeira do metal” poderiam cair em cima do ímã.

Figura 4-8: Interruptor Ótico na Mesa com a Aba na Base da Máquina

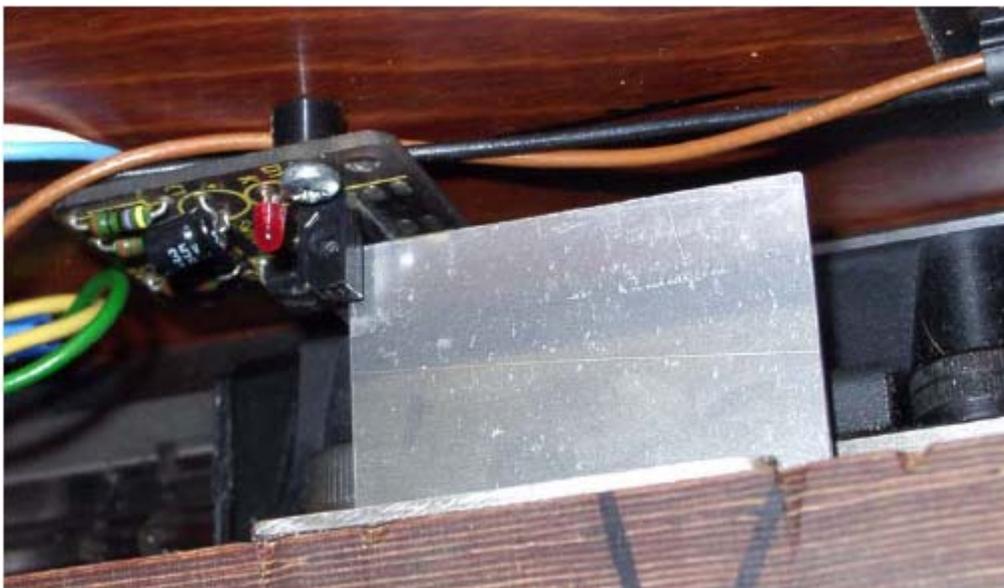



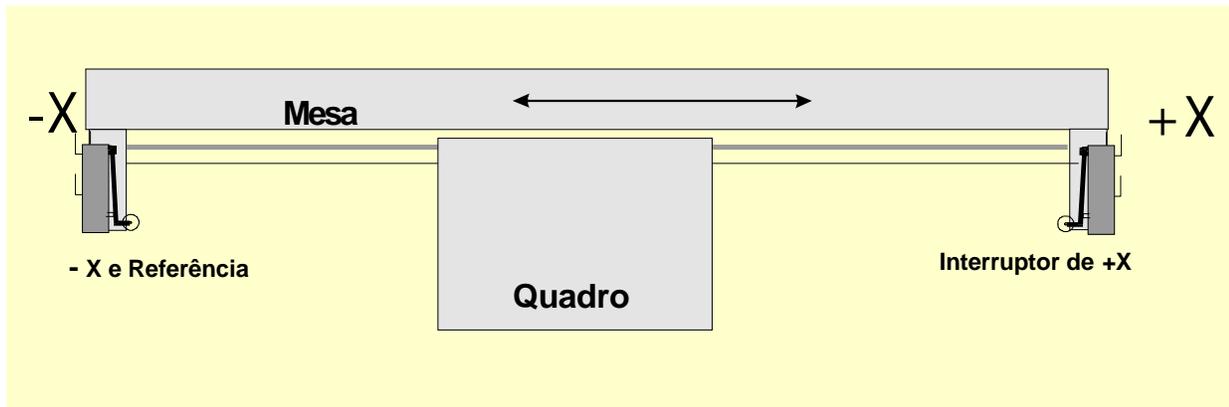
Figura 4-9: Dois Interruptores Operados por Quadro com Curso Excessivo Impedido por Parada Mecânica

O curso excessivo é o movimento do interruptor que ocorre depois de uma operação. Com um interruptor de limite pode ser acionado pela inércia da movimentação. Em um interruptor óptico veja a Figura 4-8, não terá nenhuma dificuldade em providenciar uma aba (haste) suficientemente longa. Um micro-interruptor pode ser instalado ao curso excessivo operando um rolo sobre ele por uma rampa (ver Figura 4-11). A inclinação da rampa, entretanto, reduz a repetibilidade da operação do interruptor. É frequentemente possível usar um interruptor para ambos os limites fornecendo duas rampas ou cumes, como mostrado na Figura 4-11.

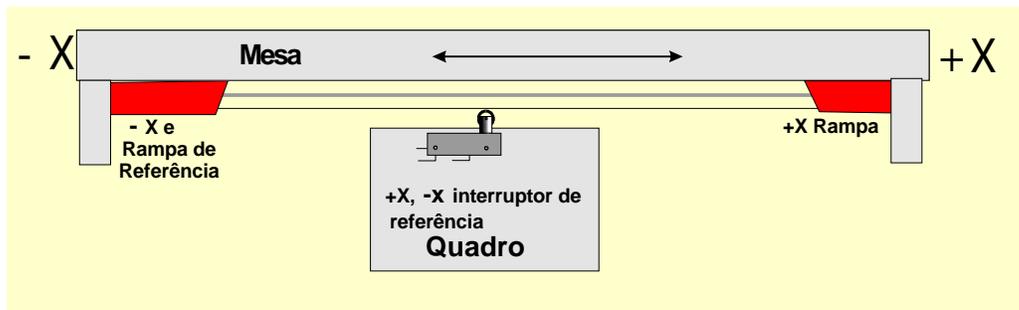
Figura 4-10: Ferramenta em X=0, Y=0, Z=0 (note o cão está no limite do interruptor)

4.5.2 Onde Montar os Interruptores

A escolha da posição da montagem para os interruptores é frequentemente um acordo entre manter eles longe dos detritos e da poeira e tem que usar a fiação um pouco flexível do que ela fixada.

Por exemplo, os interruptores na Figura 4-6 e na Figura 4-8 são ambos montados sob uma mesa e mesmo que precisem de um cabo flexível, porque são protegidos de forma muito melhor.

Você pode embutir-los convenientemente em um porta-cabos com os fios nele para dois ou mais eixos (por exemplo, os eixos de X e de Y de uma router podiam ter os interruptores no próprio pórtico e um cabo muito curto para o eixo de Z poderia então juntar-se aos outros dois). Não seja tentado a compartilhas os cabos de multi-maneiras entre o motor e a fiação do interruptor. Você pode querer funcionar junto dois cabos separados. Isto não causará problemas se ambos forem protegidos (com uma blindagem ou malha), e os protetores são aterrados a um ponto comum na eletrônica de movimentação.

Figura 4-11: Rampas que Operam um Interruptor

Você pode ver que será útil máquinas comerciais e imagens nos exemplos do grupo da ArtSoft EUA Yahoo!. Para ter mais idéias e técnicas para interruptores. www.machsupport.com tem um link para o grupo Yahoo!.

4.5.3 Como o Mach3 usa Interruptores Compartilhados

Esta seção faz referência à configuração para as máquinas pequenas onde Mach3 usa um pouco da lógica externa de EStop que é controlado pelos interruptores.

Para uma maior compreensão disto você terá igualmente que ler a seção no capítulo 5 em configurar Mach3, mas o princípio básico de compartilhar interruptores será simples. Você conecta os dois interruptores de limite a uma entrada (ou terá um interruptor e duas abas, hastes ou rampas). Você define, ao Mach3, um sentido como o sentido para mover-se ao procurar uma referência Home e comutar. O interruptor de limite (haste ou rampa) naquele fim do eixo é igualmente o interruptor Home.

No uso normal, quando Mach3 estiver movendo um eixo e vê seu limite entrar no modo ativo, parará o funcionamento (como um EStop) e o indicará que um interruptor de limite foi tocado. Você será incapaz de mover o eixo a menos que:

- Se o limite de fim de curso esteja ligado (por uma tecla de comando na tela dos ajustes). Neste caso, você poderá clicar no reset e movimentar-se fora do interruptor de limite. Você deve então novamente referenciar a posição da máquina.
- Você indica na tecla dos limites de fim de curso. Um diodo emissor de luz fica piscando em vermelho advertindo-o da ultrapassagem provisória. Isto outra vez irá permiti-lo resetar e movimentar fora do interruptor e desligar então o diodo emissor de luz piscando. Você deverá então referenciar a posição da máquina. Uma entrada poderá igualmente ser definida para cancelar os interruptores de limite.

Note: que embora Mach3 use velocidade se movimentando limitada, a escolha do sentido incumbe inteiramente a você. Nada impedirá que você, em um ou outro caso, se movimente mais distante do interruptor e deixe de funcionar possivelmente o eixo com interruptor mecânico. Tome muito cuidado.

4.5.4 Referência de Home em Ação

Quando você pedir uma referência (pela tecla ou pelo G-Code), o eixo, ou (eixos) que tenha seus interruptores Home definidos, movimentará (em um ponto baixo selecionável de velocidade) no sentido definido até que o interruptor Home seja operável. O eixo moverá então no outro sentido para estar fora do interruptor. Durante a referência não aplicada aos limites. Quando você referenciar um eixo, a seguir zerar algum outro valor, de que é ajustado em *limite de Home (Offset)* a coluna de diálogo em **Config>Homing/Limits**, pode ser carregado no DRO do eixo como sua coordenada absoluta da máquina. Se você usar zero, a seguir a posição de interruptor Home é igualmente a posição da máquina zero do eixo. Se a referência irá em um sentido negativo do eixo (usual para X e Y), então você

poderá começar provendo para carregar algo como -0.5” no DRO. Isto significa que o repouso será a metade de um espaço livre da polegada do limite. Isto desperdiça muito do curso do eixo mas se você o ultrapassa ao movimentar, não tocará acidentalmente os limites. Ver igualmente limites do software, como uma outra maneira de resolver este problema.

Se você pede para o Mach3 iniciar **antes** de você movimentar fora do interruptor, o movimento vai seguir no sentido oposto de seu sentido de “referência” (porque a máquina iniciou no interruptor Home) e do batente quando a máquina começar fora do interruptor. Isto é muito bom quando você tem um interruptor Home separado ou está no limite do **final de curso do eixo**. Se, entretanto, você está no outro interruptor de limite e o (Mach3 não pode saber disto, se os interruptores estão compartilhados), o eixo irá se mover para longe do ponto Home até que ele encontre o outro interruptor. Assim **sempre terá o movimento com cuidado fora dos interruptores de limite, a frente da referência.** Se você estiver interessado sobre este problema, é possível configurar Mach3 assim que não se movimente automaticamente fora do interruptor home.

4.5.5 Outras Opções e Sugestões de Limites e Home

4.5.5.1 Interruptor Home não Próximo do Interruptor de Limite

Não é conveniente às vezes ter o interruptor Home em um limite de curso. Considere uma grande fresadora movendo a mesa ou um Spindle grande. O curso de Z na coluna poderá ser de 8 pés e poderá também ser completamente lento sem afetar o desempenho total do corte da máquina. Se, entretanto, a posição de Home é na parte superior da coluna de Z, no final poderá envolver quase 16 pés do curso lento de Z. Se a posição da referência era meio curso escolhido acima da coluna, a seguir esta será a metade. Tal máquina teria um interruptor Home separado para o eixo de Z (assim exigindo uma outra entrada na porta paralela, mas ainda há somente quatro entradas em uma máquina de três eixos) e usaria a habilidade de Mach3 de ajustar todo o valor para um eixo no DRO, após iniciar, fazer o - Z da máquina em zero para ser a parte superior da coluna.

4.5.5.2 Interruptor de Home separado com Exatidão Elevada

Os eixos de X e de Y em uma máquina de elevada precisão podem ter um interruptor Home separado para conseguir a exatidão requerida.

4.5.5.3 Interruptores de Limite dos Múltiplos Eixos Conectados Juntos

Porque Mach3 não toma nenhuma observação de que limite de que eixo foi tocado, a seguir todos os limites poderão ser ligados juntos e alimentados em uma entrada do limite. Cada eixo pode então ter seu próprio interruptor Home de referência conectado à entrada de referência. Uma máquina de três eixos precisa somente quatro entradas.

4.5.5.4 Interruptores Home dos Múltiplos Eixos Conectados Juntos

Se você **realmente** usar as entradas ao Mach3, a seguir você pode OR os interruptores Home juntos e para definir todas as entradas Home a ser esse sinal. Neste caso você poderá ligar somente um único eixo em movimento, assim você deverá remover a referência de todas as teclas de suas telas e seus interruptores Home deverão estar todos no fim do curso em seus respectivos eixos.

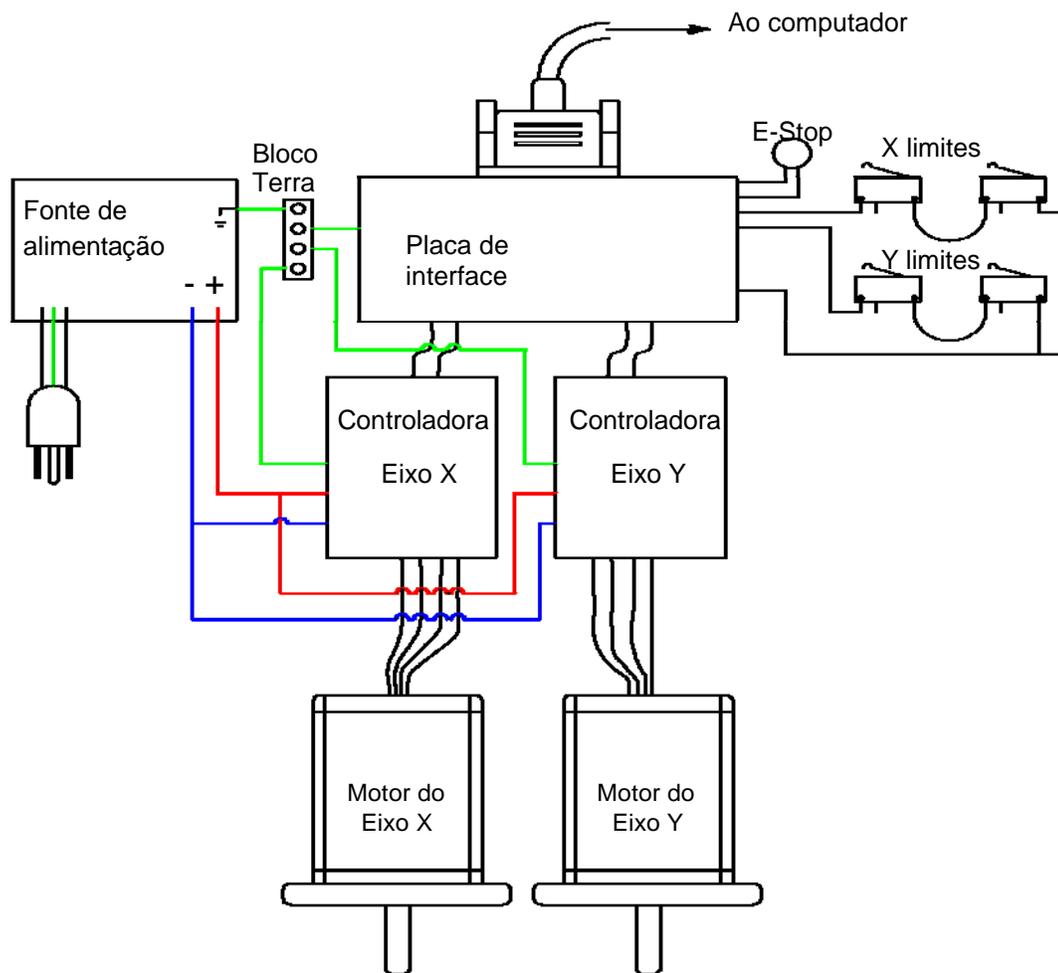
4.5.5.5 Escravos

Em um tipo de fresadora ou router onde os dois “pés” do pórtico sejam conduzidos pelos motores separados, cada motor deverá ser conduzido por seu próprio eixo. Por exemplo, se o pórtico se move no sentido de Y, o eixo A deve ser definido como linear (isto é, um eixo não-rotatório) e A deve ser escravo de Y, ver Capítulo 5 em configurar Mach3 para detalhes. Ambos os eixos devem ter os interruptores de limite e os de Home. No uso normal, ambos Y e A serão movidos exatamente e os mesmos comandos de pulsos e de direção por Mach3.

Quando um comando à operação de referência for executado, os eixos funcionarão juntos até a parte final de referência, que está movendo-se apenas fora dos interruptores de Home. Aqui irão se mover de modo que cada uma pare na mesma distância fora de seu próprio interruptor. A referência corrigirá conseqüentemente todo o percurso (isso é, fora de esquadro) do pórtico, que tenha ocorrido quando a máquina foi comutada fora por causa de passos perdidos.

4.5.6 Sumário do Diagrama de Ligação

O diagrama de fiação na Figura 4-12 dá um exemplo de como as várias partes de um sistema do CNC Poderão ir junto. O diagrama não está necessariamente completo, mas mostra os componentes principais. Note o relacionamento das várias peças: a fonte de alimentação, placas controladoras dos motores, placa de interface, a etapa de ligação para os motores, os interruptores de limite. Sua configuração não pode necessariamente duplicar o que é mostrado aqui, mas o diagrama deve dar-lhe uma idéia do que você está tentando realizar. A placa da interface terá provavelmente sua própria fonte de alimentação separada. Todos os cabos terras, incluindo todas as malhas dos cabos blindados, deverão se coligar a um único ponto. Consultar a documentação dos fabricantes para detalhes específicos.

Figura 4-12: Exemplo do Diagrama de Fiação

4.6 Controle do Spindle

Há três maneiras diferentes que Mach3 pode controlar o Spindle da máquina, ou você poderá ignorar tudo e controla-lo manualmente.

1. Um relé/contacto para ligar o motor (sentido horário ou sentido anti-horário), e desligar o motor.
2. Motor controlado por pulsos e direção (por exemplo, o servo motor).
3. Motor controlado por um sinal modulado da largura de pulso (PWM).

4.6.1 Controle de Ligar/Desligar o Motor do Spindle

O comando M3 e uma tecla da tela que comanda o spindle a começar em um sentido horário. M4 pedirá ao Spindle que comece em um sentido anti-horário. M5 para o spindle. O M3 e M4 poderão ser configurados para ativar os sinais nas saídas externas, que poderão ser associados com os pinos da saída na(s) porta(s) paralela(s). Você liga então estas saídas (provavelmente através de relés) para controlar o relé do spindle para sua máquina. Embora isto soe fácil, na prática **você precisa ser muito cuidadoso**. A menos que você precise realmente para funcionar o spindle no reverso, seria melhor tratar o M3 e o M4 como um só ou permitir que M4 ao ativar um sinal que você não conectasse a qualquer coisa.

Claramente é possível, em uma simulação de erro, para que os sinais sentido horário e anti-horário sejam ativados junto. Isto pode fazer com que os relés entrem em curto com a fonte de alimentação principal. Os relés especiais de inversão são fechados mecanicamente interligados e podem ser obtidos, se você está permitindo que seu motor funcione anti-horário, a seguir você verá a necessidade de usar um. Uma outra dificuldade é que a definição do “G-Code” informa que é válido para emitir um M4 quando o spindle funcionar no sentido horário sob um M3 (e vice-versa). Se sua rotação a movimentação do spindle é um motor C.A., mudando imediatamente o sentido quando funcionar na velocidade cheia estará fazendo uma força muito grande na movimentação mecânica da máquina e fundirá provavelmente o fusível de C.A., ou desligará um dijuntor. Para uma maior segurança, você precisa introduzir um atraso de tempo na operação dos contatos ou usar uma movimentação moderna de inversor que permitirá que você mude o sentido com um motor running.

Ver igualmente a nota sobre o número limitado de sinais de ativação do relé na seção 4.7, *líquido refrigerante*.

4.6.2 Controle de Passo e Direção do Motor

Se seu motor do Spindle é um servo motor com uma movimentação de passo e de direção (como a movimentação do eixo), então você pode configurar dois sinais de saída e controlar suas velocidades e o sentido da rotação. Mach3 tomará conta de uma movimentação ou de uma caixa de engrenagens variável de polias entre o motor e o eixo. Para detalhes ver em Ajustes do motor no capítulo 5.

4.6.3 Controle de Motor por PWM

Como uma alternativa de controle de passo e do sentido, Mach3 pode modular um sinal da largura de pulso de um ciclo que dever ser a porcentagem da velocidade cheia que você exige. Você poderá, por exemplo, converter o ciclo do sinal a uma determinada tensão (o sinal de PWM para 0% do tempo dará 0 volts, 25% dará 2.5 volts, 50% dará 5 volts, até 100% que darão 10 volts) e usam este método para controlar um motor de indução como um variador de movimentação capaz de inversão da freqüência. Alternativamente o sinal de PWM poderia ser usado para excitar um Triac em um simples motor C.C. como controlador da velocidade.

Figura 4-13: Um Sinal Modulado da Largura de Pulso de 50%

Ave

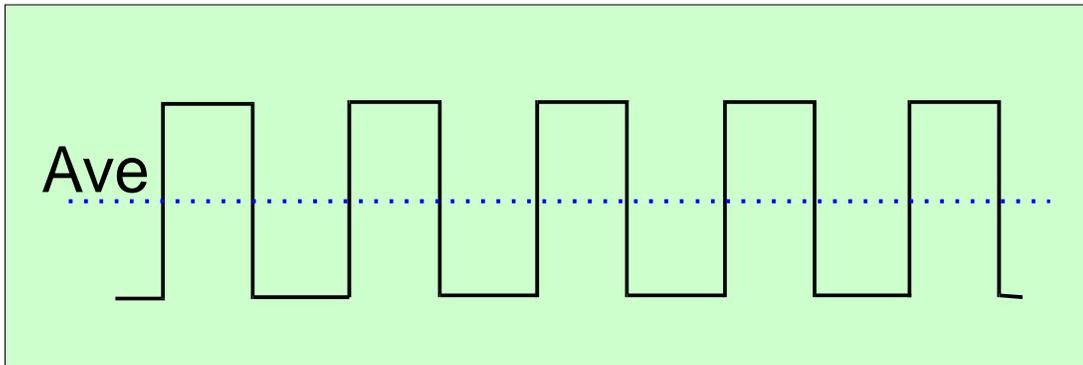



Figura 4-14: Um Sinal Modulado da Largura de Pulso de 20%

Ave

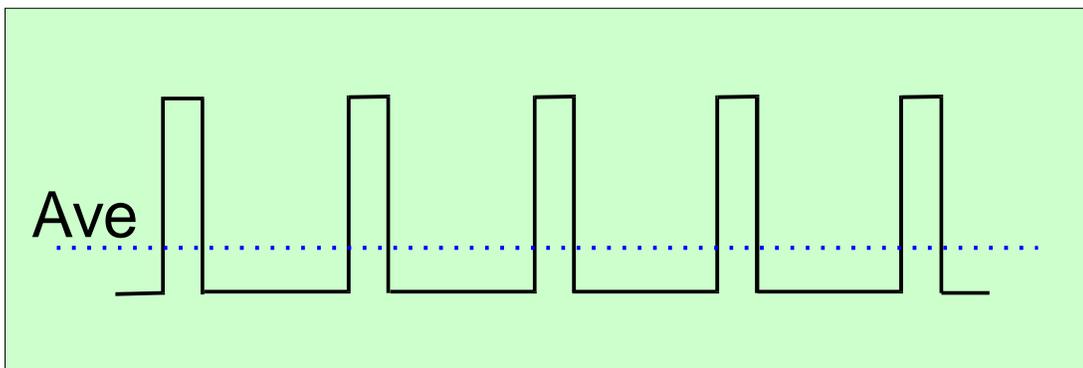



Figura 4-13 e 4-14 mostra a largura de pulso em aproximados 50% do ciclo e 20% do ciclo.

Para transformar o sinal da velocidade do motor de PWM em uma tensão C.C. proporcional, o sinal de pulso deve ser transformado. Essencialmente, um circuito deverá ser empregado para encontrar a média do sinal modulado da largura de pulso. O circuito poderá ser um capacitor e um resistor simples, (a) ou poderá ser muito mais complexo dependendo de um relacionamento entre a largura e a tensão final da saída, ou (b) na velocidade de resposta que você precise na mudança da largura do pulso.

O sinal de saída de PWM no pino do Spindle. Você precisará tomar precauções especiais para desligar o motor em baixas velocidades usando no sentido horário/anti-horário das saídas.

Referência à documentação do fabricante deve vir com seu controlador. Mais alguns detalhes adicionais podem ser encontrado usando o "conversor PWM" ou o "PWM Digispeed" como um termo de busca no Google ou em seu sistema de procura favorito.

Nota: Muitos usuários encontraram outros PWM para Spindles com controladores variáveis de movimentação de velocidade e são frequentemente uma fonte séria de ruídos elétricos, que poderão causar problemas com as movimentações dos eixos da máquina, detecção de interruptor de limite e etc. Se você usa tal movimentação de Spindle, a ArtSoft EUA recomenda fortemente que você use um sistema ótico isolado na placa da interface e os cabos blindados e distribua os cabos de corrente em algumas polegadas longe dos cabos de controle. Você precisa tomar cuidado com a eletrônica, porque as entradas de muitos controladores baratos de controle de velocidade PWM não são isolados da fonte de alimentação principal.

4.7 Líquido Refrigerante

Os sinais de saída podem ser usados em válvulas ou em bombas de controle para o líquido refrigerante da inundação e de névoa. Estes são ativados por teclas na tela, pelos botões ou por comandos M7, M8, M9.

4.8 Controle do Sentido da Faca

O eixo rotacional **A** poderá ser configurado assim que assegurar-se de que uma ferramenta como uma faca seja tangencial a direção do movimento em G1 de X e de Y. Isto permite a execução de um cortador de vinil ou de um cortador de telas com a faca inteiramente controlada.

4.9 Digitalizador Ponta de Prova

Mach3 pode ser conectado a um digitalizador de contato com a ponta de prova para fazer uma medição e um modelo do sistema. Há um sinal de entrada que indicará que a ponta de prova fez o contato e envia um sinal a uma saída para pedir que uma leitura seja tomada (por exemplo) por uma ponta de prova laser não conectada.

Para ser útil, a ponta de prova deverá ter uma extremidade esférica (ou pelo menos uma esfera parcial) montado no eixo com seu centro exatamente na linha de centro do eixo e em uma distância fixa de um ponto fixo no sentido de Z (por exemplo, o nariz do eixo). Para ser capaz de sondar materiais não metálicos, (e muitos modelos podem ser feitos na espuma, no MDF ou no plástico), a ponta de prova exige para fazer (uma parada) um interruptor com uma deflexão minuciosa de sua ponta em alguns sentidos de (X, Y ou Z). Se a ponta de prova puder ser usada igualmente com uma troca rápida de ferramentas automática, necessidades de ser “sem corda.” Estas exigências será um desafio principal para o desenhista de uma ponta de prova a ser construída em uma oficina caseira, e as pontas de prova comerciais não são baratas.

Uma característica do desenvolvimento é executada para permitir o uso de uma ponta de prova a laser.

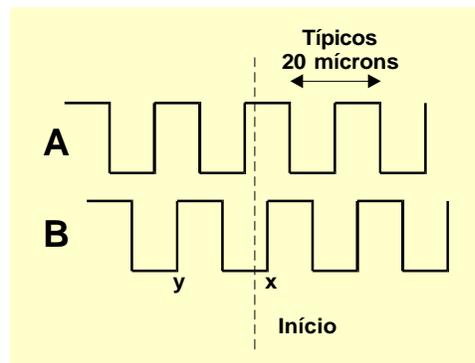
4.10 Encoders Lineares (Escala de Vidro)

Mach3 tem quatro pares de entradas a cada qual um encoder com saídas de ondas quadradas que podem ser conectados. Tipicamente estes podem ser “encoders de escala de vidro”. Figura 4-15 mostra um exemplo. Mach3 indicará a posição de cada um destes encoders sobre um DRO dedicado, mostrado na Figura 4-17. Estes valores podem ser carregados e salvos aos eixos principais dos DROs.

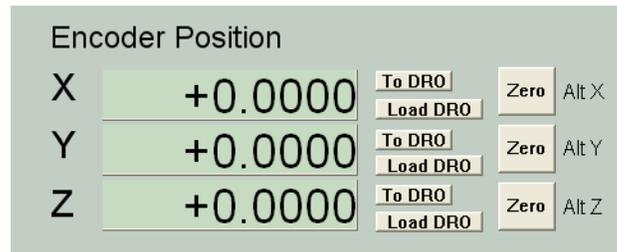
Figura 4-15: Encoders com Escalas de Vidro

Exemplo, dentro do encoder há uma tira de vidro (ou às vezes plástico) governada com linhas, frequentemente 10 mícrons de largura, separado pelo espaço em branco com a mesma medida. Uma luz brilha em um foto-transistor e gera um sinal (A) de leitura mostrado na Figura 4-16. Um ciclo completo correspondente a um movimento de 20 mícrons.

Figura 4-16: Sinais de Ondas Quadradas

Típicos
20 mícrons
A
B
y
x
Início

Uma outra luz do foto-transistor encontrará 5 mícrons (neste exemplo) longe do primeiro e gerar o sinal (B), formando um quarto de um ciclo para fora de (A), (aqui a *quadratura* conhecida)

Observar que um sinal, A ou B, muda a cada 5 mícrons do movimento, assim que a definição da escala seja de 5mícrons. Nós podemos dizer que desta maneira está movendo pela seqüência das mudanças. Por exemplo, se B vai de Lo a Hi, quando A é Hi (ponto *x)*, a seguir nós estão movemos à direita do início marcado, visto que se B vai de Hi a Lo quando A é Hi (o ponto *y)* o sinal então será à esquerda, longe do início.

Figura 4-17: Encoders DROs

Mach3 espera os sinais da lógica. Algumas escalas de vidro (por exemplo, determinados modelos de Heidenhain) dão um sinal de onda analógica no registro. Isto permite que a eletrônica inteligente interpole a uma definição mais elevada do que 5 mícros. Se você quer usar estes encoders, você precisará gerar ondas quadradas com um comparador do amplificador operacional. Os codificadores da saída TTL conectarão diretamente aos pinos da entrada da porta paralela, mas como o ruído dará contagens falsas, eles são conectados melhor com um Chip Schmitt Trigger. As escalas exigem uma fonte C.C., (5 volts) para as luzes e todos os chips contidos nelas.

Notas:

- Você não pode facilmente usar uma escala linear como o encoder para uma movimentação de servo, porque a folga ou o percurso é mais rápido na movimentação mecânica e fará o servo instável.
- Não será fácil conectar os encoders giratórios do servo motor ao encoders dos DROs, embora este seja mais atrativo para o funcionamento manual dos eixos com posicionamento manual. O problema será que o 0 volts (comum) dentro da movimentação do servo usado para os encoders do motor não serão quase que certamente o mesmo 0 volts que sua placa do PC ou de sua interface. Conectá-los junto causará problemas - não tente fazê-lo!
- O benefício principal de usar encoders lineares em eixos lineares é que suas medidas não dependem da exatidão ou da folga do fuso de movimentação, das correias, das correntes, etc.

4.11 Índice de Pulso do Spindle

Mach3 tem uma entrada para um ou vários pulsos gerados a cada volta do eixo. Mach3Mill pode usar isso para indicar a velocidade real do eixo. Em Mach3Turn, poderá ser usado para coordenar o movimento da ferramenta, para trabalhar ao cortar linhas e para orientar a ferramenta para uma perfuração, etc. Pode ser usado para controlar um dispositivo em sua velocidade e alimentação em revoluções por minuto.

4.12 Carregar a Bomba - um Monitor do Pulso

Mach3 tem na saída um trem de pulso constante cuja freqüência é aproximadamente 12.5 kHz em uma ou em ambas as portas paralelas sempre que estiver funcionando corretamente. Este sinal não funcionará se o Mach3 não estiver sido carregado, EStop ativo, ou se o gerador do trem de pulso falhar de uma certa maneira. Você pode usar este sinal para carregar um capacitor através de um diodo da bomba (daqui o nome, carregar bomba) cuja saída mostra a saúde de Mach3, permite ativar seus eixos, spindle, controladoras e etc. Esta função é executada frequentemente em placas de interfaces comerciais.

4.13 Outras Funções

Mach3 aceita quinze sinais de entrada do disparador OEM (OEM Trigger) que você pode atribuir para seu próprio uso. Por exemplo, podem ser usados para simular o clique de uma tecla ou chamar um comando de macro escrito pelo usuário.

Além disso, há quatro entradas que os usuários podem ser interrogados em macro de usuário.

A entrada #1 pode ser usada para inibir (inhibit) o andar do programa de peças. Pôde ser conectado aos protetores em sua máquina.

Para maiores detalhes da arquitetura de emulação da entrada de dados estão em *Mach3 Customization wiki*. O diálogo da instalação é definido na seção 5.

As saídas de ativação do relé que não são usadas para o Spindle e o líquido refrigerante poderá ser usado por você e ser controladas em macros escritos pelo usuário.

E um pensamento final - antes que você comece a implementar com várias aplicações e demasiadas características neste capítulo, recorde que você não tem um número ilimitado de entradas/saídas. Mesmo com duas portas paralelas há somente dez entradas para suportar todas as funções e, embora um emulador de teclado possa dar mais entradas, estes não podem ser usados para todas as funções.
Você poderá ter que usar um dispositivo de ModBus para expandir significavelmente as entradas/saídas.

4.14 Amostra do Esquemático de EStop dos Limites e Usando os Relés

Computador ou interface +5 volts
Para ativar ou carregar o circuito da bomba (Hi ativo)
RLA
1N4001
330Ω
330Ω
Mach3 LED OK
7406
4.7KΩ
À entrada de EStop (Lo ativo)
RLB/1
Computador ou interface 0 volts
Controle positivo (12 Volts)
Interface de Reset
+ limite
+ limite
+ Limite
+ limite
- limite
- limite
- limite
- limite
RLB/2
EStop1
EStop2
820Ω
RLB
1N4001
Interface LED OK
Controle 0 Volts
Contato do positivo (podem ser os mesmos da fonte de controle)
RLA/1
RLB/3
C1
C2
C3
1N4001
Contato 0 volts
C1/1 C2/1 C3/1 C3/2

Traduzido por Viumau

Notas do circuito:

Este circuito representa somente uma configuração possível para interruptores de limites externos conectados. Se você exigir interruptores de referência, eles deverão ser separados e conectados às entradas do Mach3.

Os contatos de relé são mostrados em sua posição desenergizada. Os interruptores e as teclas de limite estão em sua posição não-operacionais.

Clicar na tecla de *restar interface* permitirá que a tecla de restar doMach3 seja pressionada e os eixos a serem movimentados fora de seus interruptores de limite. A tecla de *restar interface* então trancará.

Relé A (RLA) tem um contato normalmente aberto (NO). Deve ter uma bobina de 5-volts que seja de pelo menos 150 ohms assim não exigirá mais de 33 mili-ampéres. A peça de número G6H-2100-5 da Omron será apropriada e tem os contatos avaliados em 1 ampér, a 30 volts de C.C.

Relé B (RLB) necessita de um contato (NC) normalmente fechado e dois contatos normalmente abertos (NO). Pode ter toda a tensão conjunta a da bobina para ser ligado em uma fonte de alimentação disponível. O terra comum desta, idealmente, não deverá ser a linha 0 volts do PC para evitar fios de comprimentos longos e prender para os interruptores de limite e de EStop, que podem induzir ruído. O Omron da série MY4 deve ser apropriado, com os quatro contatos avaliados em uns 5 ampéres, para 220 volts de C.A.

Os diodos emissores de luz são opcionais, mas úteis em indicar o que está acontecendo. O resistor limitador de corrente para o diodo emissor de luz OK da ligação precisará ser de 1.8K ohms se usar uma fonte 24-volt.

Se as tensões das bobinas são apropriadas, os contatos podem usar o positivo/terra da fonte da “interface”.

O arranjo dos contatos (bobinas mostradas como o C1, C2, e o C3) dependem de sua fonte de alimentação das controladoras de movimentação e a fiação dos motores para a máquina. Você deve montar com interruptores que suportem tensão de C.C., os motores de passo ou servos são ligados depois do capacitor para o botão E-Stop. Você pode querer re-ligar o motor do Spindle e do líquido refrigerante de modo que o contato do controle não ligue o restante do circuito (isto é, você poderá querer comutar as ligações do motor **após** os contatos principais da máquina). Não compartilhar os contatos entre a fonte de C.A., e a fonte dos motores passo/servo de C.C. porque o risco de curto circuito é extremamente aumentado entre as fontes. **Procurar o conselho se você for incerto**, especialmente antes de trabalhar com circuitos de 220/440 ou de 3 fases.

Os diodos coligados através das bobinas do relé e do contato são necessários, absorvem o (emf) resquício de corrente das bobinas ao comutar. Os contatos poderão vir com as bobinas e supressores apropriados nos circuitos.

Capítulo 5 Configurando Mach3 para sua Máquina e Controladoras

Se você comprou uma máquina já conectada a um computador que funciona Mach3, a seguir você provavelmente não precisará ler este capítulo (exceto fora do interesse geral). Seu fornecedor terá instalado o software Mach3 e para configurá-lo e/ou ter-lhe-á dado provavelmente instruções detalhadas do que fazer.

ArtSoft EUA recomenda que você mantenha uma cópia impressa de como sua versão de Mach3 é configurada. A informação será extremamente útil se você nunca precisar reinstalar o software.
Mach3 armazena esta informação em um arquivo de `.XML na pasta \Mach3` que você pode ver e imprimir.[1] Se você criou um perfil feito sob medida para sua configuração, como recomendado na seção 2.3, em os *perfis Mach3*, haverá um arquivo `.XML` (“`MyMill.xml`,” ou com o nome que você deu a seu perfil) na pasta `\ Mach3` que contém essas informações de perfil. Embora você possa editar o arquivo `.XML`, a ArtSoft EUA **fortemente recomenda** que você não o faça. Mudar a configuração Mach3 somente com os diálogos do programa.

5.1 Uma Configuração da Estratégia

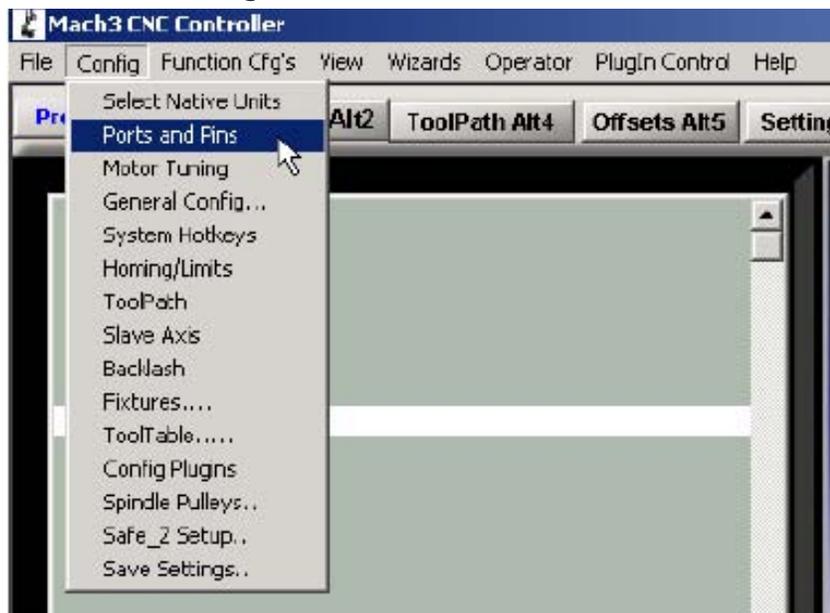
Este capítulo contém muitos detalhes. Você deverá, entretanto, encontrar o processo de configuração para ser direto se você o faz ponto por ponto, testando enquanto você vai instalando. Uma boa estratégia é desbravar o capítulo, trabalhar então com ele em seu computador e máquina. Você deve já ter instalado Mach3 como descrito no capítulo 3.

Virtualmente todos os trabalhos que você fará neste capítulo serão baseados nas caixas de diálogo alcançadas do menu do **Config**(uração). Estes são identificados neste manual como, por exemplo, **Config>Ports and pins,** assim significam que você escolheu as **portas e pinos** de entrada do menu do **Config**.

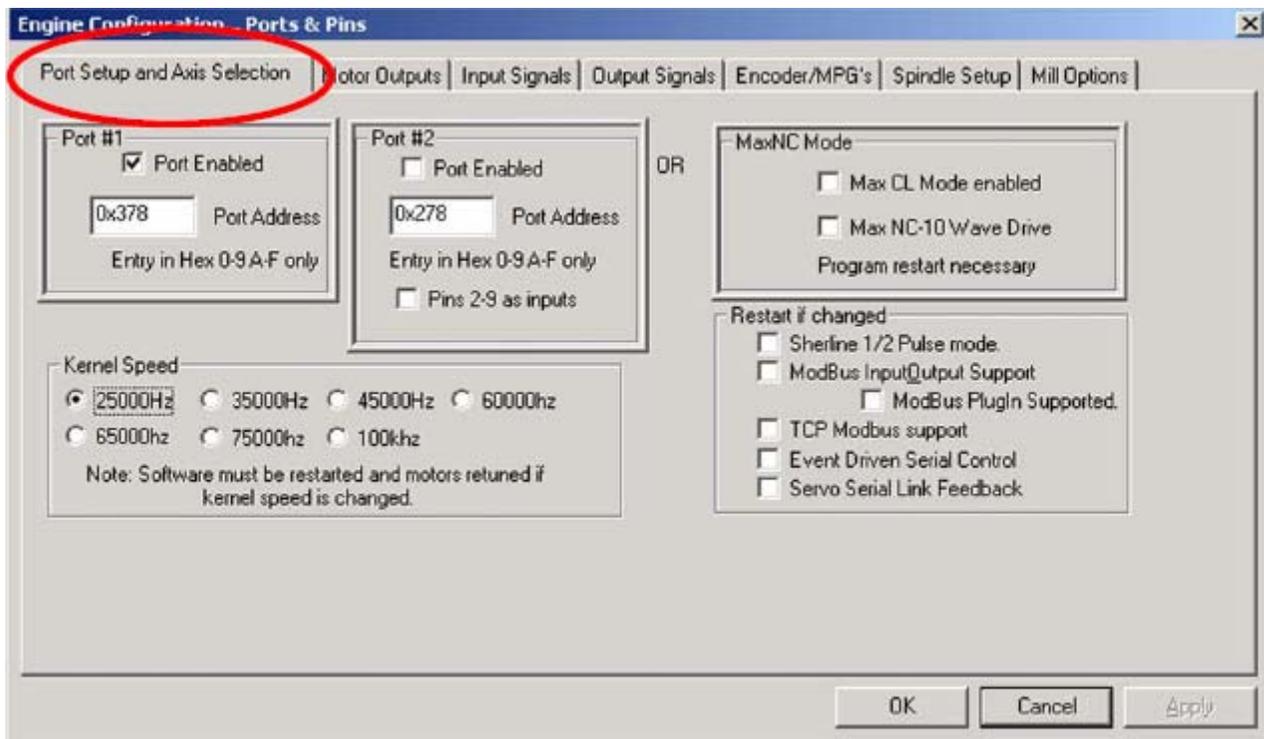
5.2 Configuração Inicial

Começar com o **Config>Ports and pins** no diálogo. Figura 5-1 mostra esta seleção no menu do **Config**. O diálogo das **portas e pinos** tem muitas abas, mas o inicial é como a indicação da Figura 5-2.

1. Os arquivos originais de configuração são `Mach3Mill.xml`, `Mach3Turn.xml`, e `Plasma.xml`.

Figura 5-1: Selecionando o Diálogo das Portas e dos Pinos do menu de Configuração

5.2.1 Definindo Endereço(s) da(s) Porta(s) para Uso

Selecionar a **porta e os eixos no setup**, selecionar **portas e pinos** no diálogo, segundo as indicações da Figura 5-2.

Figura 5-2: Aba da Seleção da Porta e Eixos Selecionar Ports and Pins no Diálogo

Se você está usando somente uma porta paralela do seu computador, a seguir o endereço padrão da porta 1 será 0x378 (Hexadecimal 378) isto é quase que certamente correto.

Se você está usando uma ou mias placas de porta paralela como serviço adicional da PCI, você precisará determinar o endereço a que cada uma responde. Não há nenhum padrão! Abrir o painel de controle de Windows na *Tecla "Iniciar"*. Dois clique em *sistema* e escolher a aba de *ferramentas*. Clicar em *gerenciador de dispositivos*. Expandir a árvore para as **portas de (COM & LPT)**.

Dois clique na primeira porta da LPT ou ECP. Suas propriedades serão indicadas em uma nova janela. Escolher a aba de **recursos**. O primeiro número na primeira linha da escala do IO será o endereço a usar. Anotar o valor e fechar o diálogo das **propriedades**.

Nota: Instalar ou remover todas as placas da PCI podem mudar o endereço de uma placa da porta paralela na PCI, mesmo se você não á trocou de lugar.

Se você está usando uma segunda porta, repetir as etapas acima para ela.

Fechar o gerenciador de dispositivo, as propriedades de sistema, e as janelas do painel de controle.

Incorporar o endereço que você apenas anotou acima como o endereço da primeira porta no diálogo **Port Setup and Axis Selctions**. Não fornecer o prefixo 0x para dizer que é hexadecimal, porque Mach3 assumirá isso. Caso necessário, a verificação se está *ativa* para a porta 2 e digite o seu endereço da mesma maneira.

Clicar agora na tecla de *aplicar* para salvar estes valores. Isto é o mais importante. **Mach3 não recordará valores quando você mudar de aba para tabular ou fechar a porta e não fixará o diálogo a menos que você clique em *aplicar*.**

5.2.2 Escolhendo a Velocidade de Kernel

Uma controladora no Mach3 pode funcionar em freqüências de 25.000 Hz (pulsos por segundo) até 100.000 Hz, dependendo da velocidade de seu processador e de outras cargas colocadas ao funcionar o Mach3.

A freqüência que você precisará dependerá da taxa de pulso máxima que você irá conduzir todos os eixos em sua velocidade máxima. 25.000 hertz serão provavelmente apropriados para sistemas de motores de passo. Com uma controladora de 10 micro-passos como uma Gecko 201, você começará ao redor de 750 RPM de um motor de passo padrão de 1.8 graus com a taxa de pulso de 25.000 hertz. Uma taxa de pulso mais elevada só será necessário se desejar para o RPM de servo motor que têm encoder de alta resolução no eixo do motor. Mais detalhes adicional será dado na seção em *Motor Tuning* e na seção 4.4.2, *determinando exigências das controladoras dos eixos*.

Os computadores com uma velocidade de clock de 1 GHz poderão quase certamente funcionar em 35.000 Hz, assim você pode escolher esta se você precisar de uma taxa de pulsos elevada (por exemplo, se você tem os fusos de movimentação com passos muito finos).

A versão de demonstração de Mach3 funcionará em 25.000 Hz **somente**. Além disso, se Mach3 for forçosamente fechado, então no reinício reverterá automaticamente a uma operação de 25.000 hertz. A freqüência real do sistema será indicada na tela padrão de **diagnósticos**.

Clicar na caixa ao lado da velocidade desejada de Kernel.

Não esquecer de clicar em aplicar antes de prosseguir.

5.2.3 Definindo Características Especiais

O diálogo P**ort Setup and Axis Selection** inclui caixas de verificação para uma variedade de configurações especiais. Deve ser evidente que você tenha o hardware em seu sistema. Se não, saia e então não será verificado.

Não esquecer de clicar em aplicar antes de prosseguir.

5.3 Definindo Sinais de Entrada e de Saída para Usar

Agora que você estabeleceu a configuração básica, já é tempo de definir quais serão os sinais de entrada e da saída que você usará e qual porta paralela e os pino serão usados para cada sinal. A documentação para sua placa de interface pode dar a orientação em que saídas usar e se foi projetada para o uso com Mach3, ou a placa pode ser fornecida com um arquivo do esqueleto de perfil (`.XML`) com estas conexões já pré-definidas.

5.3.1 Sinais de Saída dos Eixos a Serem Usados

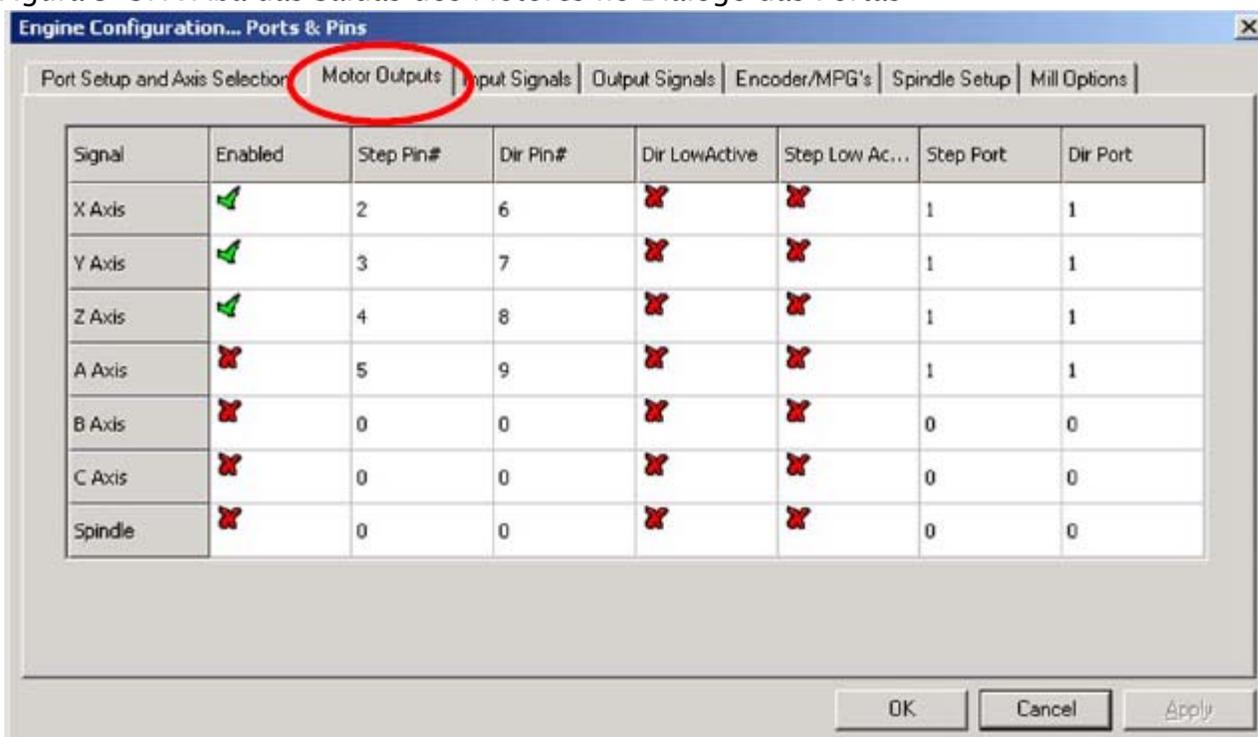
Ver a aba das **saídas do motor** e das **portas e pinos** no diálogo. Isto é similar a Figurar 5-3.

Figura 5-3: A Aba das Saídas dos Motores no Diálogo das Portas

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir LowActive	Step Low Ac...	Step Port	Dir Port
X Axis	✓	2	6	✗	✗	1	1
Y Axis	✓	3	7	✗	✗	1	1
Z Axis	✓	4	8	✗	✗	1	1
A Axis	✗	5	9	✗	✗	1	1
B Axis	✗	0	0	✗	✗	0	0
C Axis	✗	0	0	✗	✗	0	0
Spindle	✗	0	0	✗	✗	0	0

OK | Cancel | Apply

Definir onde a(s) controladora(s) para seus eixos de X, Y e de Z serão conectados, e seleciona-los na coluna **Enable** para conseguir um sianl para estes eixos. Eventualmente o eixo pode estar ativado e pode não estar clique na coluna em **Enable** para mudar a verificação para verde onde está com um X vermelho.

Se você precisar editar alguma caixa em **Step Pin #**, **Dir Pin #**, **Step Ports** ou **Dir Ports**, nas colunas dê dois clique nas caixas apropriadas e em editar as entradas. Se sua interface for (por exemplo, uma Gecko 201) exigirá um sinal Lo atico assegure que estas colunas estejam marcadas para ver se haverá sinais de Passo e de Direção.

Se você tem um eixo giratório como escravo você deverá ativar-lo e configurar-lo. Se a velocidade do eixo será controlado à mão, você terminou esta aba. Clicar em ***aplicar*** para salvar os dados nesta aba. Permitir se a velocidade do spindle será controlado por Mach3. Alocar um pino/porta para ele se estiver usando a largura de pulso modulada (PWM), ou controle com relés para controlar sua direção, ou alocar o passo e direção em ports/pins se tiver pleno controle.

Você deve igualmente definir se estes sinais serão Lo ativos. Quando feito, clicar em ***aplicar* para salvar os dados nesta aba.**

5.3.2 Sinais de Entrada a Serem Usados

Selecionar agora a aba dos **sinais de entrada**. Veja isso na Figura 5-4.

Figura 5-4: Aba dos Sinais de Entrada no Diálogo de Portas e Pinos

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
X ++	✗	1	0	✗	✗	0
X --	✗	1	0	✗	✗	0
X Home	✗	1	0	✗	✗	0
Y ++	✗	1	0	✗	✗	0
Y --	✗	1	0	✗	✗	0
Y Home	✗	1	0	✗	✗	0
Z ++	✗	1	0	✗	✗	0
Z --	✗	1	0	✗	✗	0
Z Home	✗	1	0	✗	✗	0
A ++	✗	1	0	✗	✗	0
A --	✗	1	0	✗	✗	0

Pins 10-13 and 15 are inputs. Only these 5 pin numbers may be used on this screen

Automated Setup of Inputs

OK | Cancel | Apply

Observação role a barra no lado direito da janela. A Tabela 5-1 dá a lista completa de sinais de entrada.

Traduzido por Viumau

Tabela 5-1: Lista de Possíveis Entradas de Sinais

Sinal	**Significado**	**Sinal**	**Significado**
X ++	Interruptor limite do eixo X +	Trig #1 OEM	Definido pelo utilizador
X --	Interruptor limite do eixo X -	Trig #2 OEM	Definido pelo utilizador
X Home	Interruptor Home do eixo X	Trig #3 OEM	Definido pelo utilizador
Y ++	Interruptor limite do eixo Y +	Trig #4 OEM	Definido pelo utilizador
Y --	Interruptor limite do eixo Y -	Trig #5 OEM	Definido pelo utilizador
Y Home	Interruptor Home do eixo Y	Trig #6 OEM	Definido pelo utilizador
Z ++	Interruptor limite do eixo Z +	Trig #7 OEM	Definido pelo utilizador
Z --	Interruptor limite do eixo Z -	Trig #8 OEM	Definido pelo utilizador
Z Home	Interruptor Home do eixo Z	Trig #9 OEM	Definido pelo utilizador
A ++	Interruptor limite do eixo A +	Trig #10 OEM	Definido pelo utilizador
A --	Interruptor limite do eixo A -	Trig #11 OEM	Definido pelo utilizador
A Home	Interruptor Home do eixo A	Trig #12 OEM	Definido pelo utilizador
B ++	Interruptor limite do eixo B +	Trig #13 OEM	Definido pelo utilizador
B --	Interruptor limite do eixo B -	Trig #14 OEM	Definido pelo utilizador
Repouso de B	Interruptor Home do eixo B	Trig #15 OEM	Definido pelo utilizador
C ++	Interruptor limite do eixo C +	Sincronismo	Sensor da rotação do Spindle com mais de um entalhe ou marca
C --	Interruptor limite do eixo C -	Movimento X ++	Mover X em sentido +
C Home	Interruptor Home do eixo C	Movimento X --	Mover X em sentido -
Entrar #1	Guarda a segurança não no lugar, ou definir p/ o utilizador	Movimento Y ++	Mover Y em sentido +
Entrar #2	Definido pelo utilizador	Movimento Y --	Mover em sentido Y -
Entrar #3	Definido pelo utilizador	Movimento Z ++	Mover em sentido Z +
Entrar #4	Passo único, ou definir	Movimento Z --	Mover em sentido Z -
Ponta de prova	Ativa a ponta de prova	Movimento A ++	Mover em sentido A +
Índice	Sensor de rotaçãodo spindle com um entalhe ou marca	Movimento A --	Mover em sentido A -
Limite Ovrd	Ativa limite de ultrapassagem		
EStop	Tecla de Emergência		
THC liga	Controle da tocha de plasma		
THC para cima	Controle da tocha de plasma		
THC para baixo	Controle da tocha de plasma		

Esta discussão assume que você escolheu uma das configurações do interruptor de Home/Limite descritas em *Interruptores de limite e Home da* seção 4.5.

- Se você executou a configuração da seção 4.5, com os interruptores de limite conectados juntos para assumir um EStop ou incapacitou as movimentações dos eixos com a eletrônica de movimentação, então você não precisa selecionar algumas das entradas de limite de (X++, X--, etc.).

- Se você executou a configuração dois da seção 4.5, você terá provavelmente os interruptores Home sobre os eixos de X, Y, e Z. Ative as caixas de interruptores Home para estes eixos, e defina a Porta/Pino em que cada um será conectado. Se você está combinando os interruptores de limites e o interruptor Home como um sinal, você deve permitir que o limite --, o limite ++, e Home para cada eixo e alocar o mesmo pino de Home, limite --, e limite ++.

Se o presente, igualmente configura os eixos A, B, e C.

A entrada #1 é especial que pode ser usada para inibir o funcionamento de um programa da peça quando os protetores de segurança não estão no lugar. Os outros três (#1 se não usados para o bloqueio do protetor) estão disponíveis para seu próprio uso e podem ser testados nos códigos dos macros. A entrada #4 pode ser usada para conectar um interruptor de tecla externo para executar a função de único passo. Você pode desejar configurar-los mais tarde.

Permitir e definir o pulso do índice se você tem um sensor no spindle com apenas um entalhe ou marca. Permitir e definir a ultrapassagem dos limites se você estiver deixando o Mach3 controle seus interruptores de limite e você terá uma tecla externa para pressionar quando você precisar de movimentos fora de um limite. Se você não tem nenhum interruptor então você poderá usar uma tecla da tela para conseguir a mesma função.

Permitir e definir EStop e indicar ao Mach3 que o usuário exigiu em uma parada de emergência.

Permitir e definir entradas do disparador do OEM (OEM Trigeer) se você quiser sinais eletrônicos poderá chamar a função da tecla do OEM sem uma tecla da tela que precise ser fornecida.

Permitir e definir o sincronismo se você tem um sensor do spindle com mais de um entalhe ou marca.

Permitir a ponta de prova para digitar. Permitir THC ligar, THC acima, e THC para baixo para o controle de uma tocha de plasma.

Permitir e definir entradas de movimento se você tem teclas separadas para o controle de movimento. (As chaves de seta do teclado fornecem o controle do movimento em todos os casos.) Se você tem mais uma porta paralela, você terá mais 5 entradas disponíveis. Com duas portas, haverá 10 (ou com pinos de 2 a 9 definidos como entradas, 13). É muito comum encontrar um curto nos sinais de entrada, especialmente se você quiser ter algumas entradas para as escalas de vidro ou para os outros encoders. Você poderá comprometer seus trabalhos se não tiver um interruptor de limite de ultrapassagem para conservar o físico com os sinais.

Você pode considerar usar um emulador de teclado para alguns sinais de entrada. O tempo de resposta será mais lento do que com uma porta paralela. Referência na seção 5.3.3.

Clicar na tecla de *aplicar* para salvar os dados nesta aba.

5.3.3 Sinais de Entrada Emulados

Se você verificar a coluna emulada verá se há uma entrada, a seguir o número de Porta/Pinos e o estado de Lo ativo para esse sinal serão ignorados, mas a entrada na coluna de acesso direto será interpretada. Quando uma mensagem de chave para baixo é recebida com código que combina um valor do acesso direto, esse sinal é considerado ativo. Quando uma mensagem de chave acima é recebida, será inativo.

A chave acima e os sinais da chave para baixo vêm geralmente de um emulador de teclado (como o Ultimarc IPAC ou Hagstrom) que é usado por interruptores conectados a suas entradas. Isto permite que mais interruptores sejam detectados do que os pinos de reposição em suas portas paralelas, mas poderá haver uns atrasos de tempo significativos antes que a mudança do interruptor seja considerada. Além disso, uma chave acima ou uma chave para baixo podem começar perdidas pelo Windows.

Sinais emulados não poderão ser usados para o *índice* ou o *sincronismo* e não devem ser usados para **EStop**.

5.3.4 Sinais de Saída

Usar a aba das **Saídas de Sinais** para definir as saídas que você exigir. Ver Figura 5-5.

Figura 5-5: Aba dos Sinais de Saída no Diálogo de Portas e Pinos

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low
Digit Trig	✗	1	0	✗
Enable1	✗	1	0	✗
Enable2	✗	1	0	✗
Enable3	✗	1	0	✗
Enable4	✗	1	0	✗
Enable5	✗	1	0	✗
Enable6	✗	1	0	✗
Output #1	✓	1	0	✗
Output #2	✗	1	0	✗
Output #3	✗	1	0	✗
Output #4	✗	1	0	✗

Pins 2 - 9 , 1, 14, 16, and 17 are output pins. No other pin numbers should be used.

OK | Cancel | Apply

Note a barra de rolagem no lado direito da janela. A Tabela 5-2 dá uma lista completa de sinais de saída.

Tabela 5-2: Lista de Possíveis Saídas de Sinais

Sinal	Significado	Sinal	Significado
Dígito Trig		Hi/Lo Atual	
Enable1		Saída #7	
Enable2		Saída #8	
Enable3		Saída #9	
Enable4		Saída #10	
Enable5		Saída #11	
Enable6		Saída #12	
Saída #1		Saída #13	
Saída #2		Saída #14	
Saída #3		Saída #15	
Saída #4		Saída #16	
Saída #5		Saída #17	
Saída #6		Saída #18	
Carrega Bomba		Saída #19	
Carrega Bomba2		Saída #20	

Você irá querer provavelmente usar somente uma *saída ativa* (enquanto todas as controladoras de todos os eixos possam ser conectados). Se você está usando a bomba de refrigeração monitorada por pulsos, você pode permitir ativar as saídas de suas controladoras dos eixos.

Os sinais de *saídas # são* para o uso de um controle de ligar/desligar (no sentido horário e opcionalmente no sentido anti-horário), as bombas ou as válvulas de líquido refrigerante da inundação e/ou da névoa, são para os controles personalizados de macro para suas próprias teclas do Mach3.

A *Carga da Bomba* deve ser permitida e definida se sua placa de interface aceitar esta entrada de pulso, para verificação continua da operação correta do Mach3. A *Carga Bomba2* é usada se você tem uma segunda placa de interface conectada a segunda porta ou para verificar a própria operação da segunda porta.

Clicar na tecla de *aplicar* para salvar os dados nesta aba.

5.3.5 Definindo Encoder e Entradas do Gerador Manual de Pulsos (MPG)

Usar a tecla **TAB** para a aba de **Encoder/MPGs** para definir as conexões e resolução de encoders ou de Gerador Manual de Pulsos (MPG) usado para movimentar os eixos. Ver figura 5-6.

Figura 5-6: Aba de Encoder/MPG no Diálogo de Portas e Pinos

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Signal	Enabled	A -Port #	A -Pin #	B -Port #	B -Pin #	Counts/Unit	Velocity
Encoder1	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000
Encoder2	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000
Encoder3	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000
Encoder4	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000
MPG #1	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000
MPG #2	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000
MPG #3	✗	0	0	0	0	1.000000	100.000000

OK Cancel Apply

Este diálogo não precisa de uma seleção Lo ativa. Ou os encoders contam de maneira errada, apenas trocar os pinos alocados para as entradas de A e de B.

5.3.5.1 Configurando os Encoders

As *contagens por valor de unidades* devem ser ajustadas para corresponder á uma definição do encoder e de seleção das unidades nativas. Por exemplo, uma escala linear com ordem em 20 mícrons produzir uma contagem a cada 5 mícrons (recorde o sinal de onda quadrada), ou 200 contagens por unidade de (milímetro). Se você tem a contagem nativa de unidades em polegadas, então seriam 200 x 25.4 = 5080 contagens por unidade de (polegada) porque a medida será 25.4 milímetros por polegada. O valor da *velocidade* não é usado.

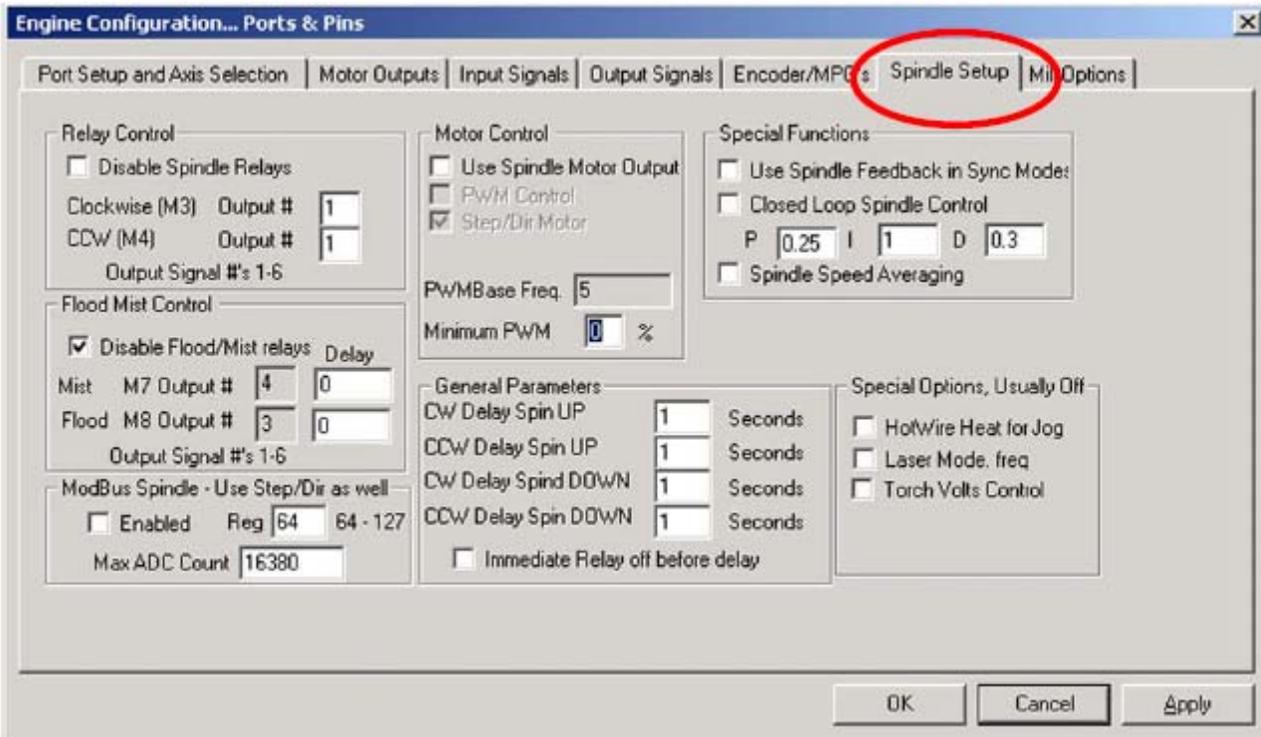
5.3.5.2 Configurando o MPGs

As contagens por valor de unidades definem o número de contagens da onda quadrada que precisar ser gerada para Mach3 detectar o movimento do MPG. Para um encoder de 100 (CPR) contagem-por-voltas, um valor de 2 deve ser apropriado. Para definições mais elevadas, você precisará provavelmente aumentar este valor para a sensibilidade da mecânica que você quiser. Um valor de 100 trabalha bem com os encoders 1024 CPR. O valor da *velocidade* determina a escala dos pulsos emitidos à um eixo que está sendo controlado pelo MPG. O valor mais baixo dado na *velocidade*, o mais rapidamente o eixo moverá. Seu melhor valor será encontrado pela experiência para dar um movimento razoável na velocidade do eixo ao girar com o MPG tão rapidamente quanto possível e que seja confortável.

5.3.6 Configurando o Spindle

A aba seguinte em **Config>Ports & Pins** é a **Configuração do Spindle**. Isto será usado para definir a maneira em que seus spindle e o líquido refrigerante devem ser controlados. Você pode optar que Mach3 não faça nada com eles, ou para ligar e desligar somente o spindle, ou para ter o controle total de sua velocidade usando um sinal de largura de pulso modular **(PWM)**, ou um sinal de passo e direção.

O diálogo é mostrado na Figura 5-7. Refere-se à seção 5.5.5, *Spindle Motor Speed Control Setup*, para uma descrição mais detalhada.

Figura 5-7: Aba da Instalação do Spindle em Portas e Pinos

5.3.6.1 Controle do Líquido Refrigerante

Código M7 pode ligar a névoa do líquido refrigerante, M8 pode ligar a inundação do líquido refrigerante, e M9 pode desligar todos os líquidos refrigerantes.

A seção de controle da névoa ou da inundação no diálogo define que saídas de sinais devem ser usados ao implementar estas funções. Os sinais são definidos na aba de *sinais de saída* em portas/pinos.

Se você não quer usar esta função, desmarque as caixas de checagem de *DisableFlood/Mist Relays.*

5.3.6.2 Controle do Relé do Spindle

Se a velocidade do spindle for controlado à mão ou usando um sinal de PWM, Mach3 pode definir sua direção e quando iniciar em (resposta aos comandos M3, M4 e M5) usando duas saídas você os especifica aqui. Os sinais são definidos na aba de *sinais de saída* em portas/pinos.

Se você controla o spindle por passo e direção, você não precisa destes controles. Os M3, M4, e M5, controlarão o trem de pulso gerado automaticamente.

Se você não quer usar esta função, desative *Disable Spindle Relays*.

5.3.6.3 Controle de Spindle

Ative o *Use Spindle motor Output* se você quer usar PWM ou controle de passo e de direção do spindle. Quando isto estiver ativado, você poderá escolher entre o *controle de PWM* ou *passo/direção do motor*. Ativando ou (desativando) na caixa e será automaticamente verificada ou não o spindle na aba Motor Outputs.

Controle de Velocidade de PWM

Um sinal de PWM é um sinal digital, uma onda "quadrada" onde a porcentagem do tempo onde o sinal é elevado a uma especifica porcentagem da velocidade cheia que o motor deve funcionar.

Por exemplo, se você tem um motor e a movimentação de PWM com velocidade máxima do motor é de 3000 RPM, o sinal mostrado na Figura 4-14 funcionaria com o motor em 3000 x 0.2 = 600 RPM. Similarmente, o sinal mostrado na Figura 4-13 funcionaria em 1500 RPM.

Mach3 tem que fazer uma verificação em quantas larguras diferentes do pulso pode produzir de encontro a como a elevação de uma freqüência à onda quadrada pode ser. Se a freqüência é de 5 hertz, Mach3 funciona com uma velocidade de Kernel de 25000 hertz e poderá ter a saída de 5000 velocidades. Mover-se para 10Hz reduz estas velocidades para 2500 velocidades, mas isto ainda atinge uma definição de um ou dois RPMs.

Uma onda quadrada de baixa freqüência aumenta o tempo que tomará para que a movimentação do motor observe uma mudança da velocidade requerida. Entre 5 e 10 hertz dá um bom acordo. Incorporar a freqüência desejada à caixa de *PWMBase Freq*.

Muitas controladoras e motores têm uma velocidade mínima. Isto é tipicamente porque um motor de ventilador de refrigeração é incapaz em velocidades muito baixas mesmo que o torque seja elevado e a corrente (que geram muito calor) possam ainda ser exigida. A mínima *% de PWM box* adeixa-o ajustar a porcentagem da velocidade máxima em que Mach3 parará de controlar a saída do sinal de PWM.

A eletrônica da controladora de PWM pode igualmente ter um ajuste da velocidade mínima, e a configuração da polia com o Mach3 (ver na seção 5.5.5.1) permite que você ajuste as velocidades mínimas. Tipicamente, você deve ajustar o limite da polia ligeiramente mais elevada do que o *mínimo PWM %* ou o limite do hardware, porque senão brecará a velocidade e/ou dará uma mensagem de erro.

Passo e Direção do Motor

Esta pode ser uma controladora de variável-velocidade controlada por pulsos de passo, ou uma controladora de servo. Você pode usar a configuração da polia Mach3 (ver na seção 5.5.5.1) para definir uma velocidade mínima se esta é necessária pelo motor ou por sua eletrônica.

5.3.6.4 Controle do Spindle por Modbus

Este bloco permite a instalação de uma porta análoga em um dispositivo de Modbus (por exemplo, um ModIO Homann) para controle da velocidade do spindle. Para detalhes ver a documentação de seu dispositivo de ModBus.

5.3.6.5 Parâmetros Gerais

Estes especificam um atraso após ter iniciado ou ter parado o spindle antes que o Mach3 execute alguns comandos (isto é, um tempo de interrupção (Dwell)). Estes atrasos podem ser usados para reservar o tempo para a aceleração antes de um corte ser feito e para fornecer alguma proteção ao software em ir diretamente ao sentido horário para anti-horário da rotação do eixo do spindle. Entre com o tempo de interrupção em segundos.

Immediate Relay off before delay, se selecionado, desligará o relé do spindle assim que um comando M5 for executado. Se selecionar, o relé do spindle permanecerá no estado de ligado até que o período do atraso diminua no seu decorrer.

5.3.6.6 Relações de Polias

Mach3 tem o controle sobre a velocidade do motor do spindle. Você programa a velocidades do eixo com a letra S. O sistema de polia do Mach3 deixa-o definir a relação entre estas polias em 15 diferentes ajustes da caixa de engrenagens. É mais fácil compreender como trabalha após atravessar o processo de ajustes do motor do spindle, a configuração da relação de polias é descrita na seção 5.5.5.1.

5.3.6.7 Função Especial

A modalidade do laser deverá sempre estar com a caixa não selecionada à exceção de controlar o sistema de um laser de corte pela taxa de alimentação.

O *Use Spindle feedback in sync* deve estar como não selecionado.

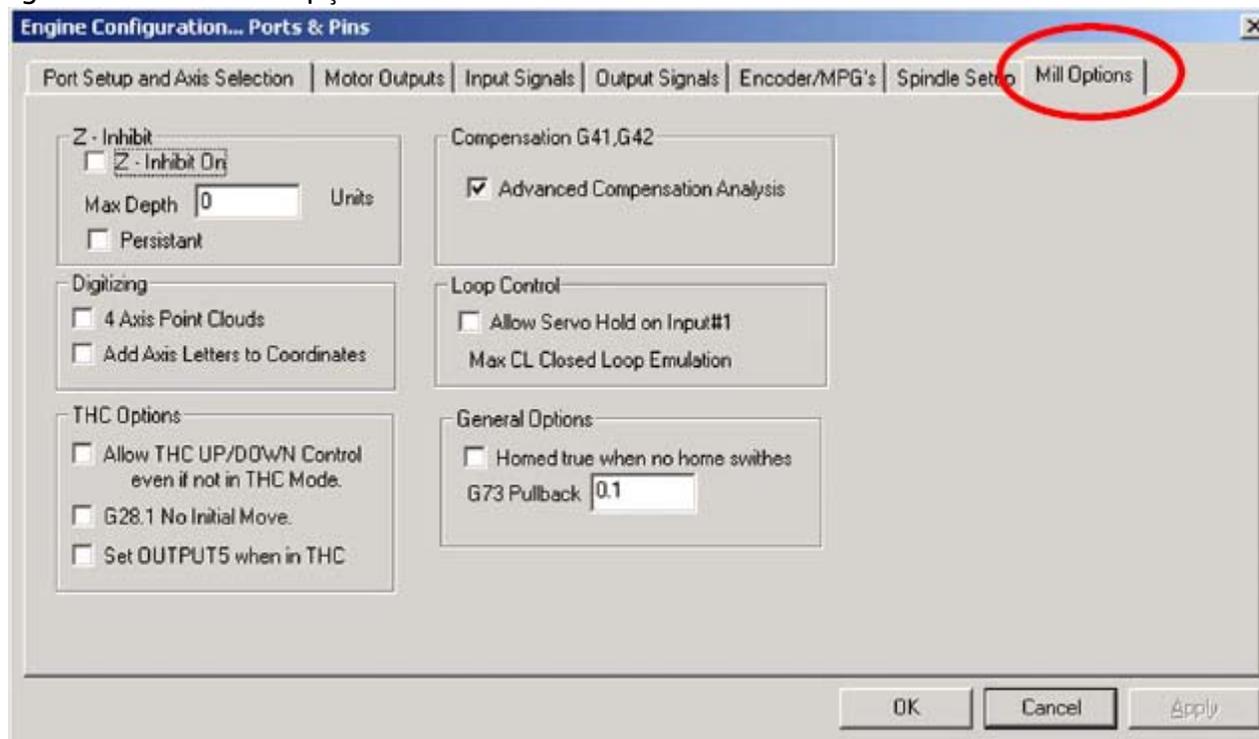
Closed Loop Spindle Control, quando selecionado, executa um servomecanismo do software que tente combinar a velocidade real do eixo considerado pelo sensor do índice ou do sincronismo como aquela exigida pela letra S. A velocidade exata do spindle não deve ser crítica, assim você provavelmente não precisará usar esta característica.

Se você a usa, a seguir as variáveis de P, I e de D devem ser ajustadas nos controles da escala de 0 a 1. P controla o ganho de um ciclo e um valor excessivo fará a velocidade oscilar, ou procurar, em torno do valor exigido e estabelecido nele. O D é a variável que se aplica para estabilizar estas oscilações usando a diretiva (taxa de mudança) da velocidade. O I é a variável que toma uma idéia a longo prazo da diferença no meio da velocidade real exigida e aumenta assim a exatidão no estado estacionário. Estes valores serão ajudados usando o diálogo aberto pelo **Function Cfg´s>Calibrate spindle**.

Spindle Speed Averaging, quando selecionado, levará Mach3 a calcular a média de tempo entre pulsos do índice/tempo acima de pulsos sobre severas revoluções quando está derivando a velocidade real do Spindle. Você pode achar útil com uma inércia de movimentação muito baixa do spindle, ou onde o controle tende a dar pequenas variações de velocidade.

5.3.7 Aba das Opções da Fresadora

A aba final em **Config>Ports & Pins** é **opções da fresadora**. Ver Figura 5-8.

Figura 5-8: Aba das Opções da Fresadora em Portas e Pinos

Z-inibir. A caixa *inibir - Z* permite esta função. *MaxDepth* dá o máximo valor da profundidade de Z para que o eixo se mova. A caixa *Persistent* recorda o estado (que poderá ser mudado por uma mudança de tela) do funcionamento de Mach3.

Digitizing: A caixa, *4 axis Poind Clouds* se selecionada lembra do estado do eixo A em relação a X, Y, e Z. A caixa, *Add Axis Letters to Coordinates,* definem os pontos dos nomes dos eixos em um arquivo.

Opções de THC: Opções adicionais para o controle da tocha de plasma.

Compensation G41, G42: É a análise de compensação avançada que verifica mais para frente e que reduzirá o risco de cisalhamento ao compensar o diâmetro do cortador (usando G41 e G42) em formas complexas.

Homed true when no Home switches: Esta opção fará o sistema parar na referência de Home (isto é, a led verde) toda vez. Deve ser usada somente se nenhum interruptor de Home for definido na aba de **Ports & Pins>Input Signals**.

5.3.8 Teste Inicial

O software é agora configurado suficientemente para que você faça alguns testes simples com o Hardware. Se for conveniente conectar as entradas dos interruptores manuais tais como o *Home,* faça agora.

Funcionar Mach3Mill e indicar a tela de diagnósticos. Isto tem um banco de (Leds) diodo emissor de luz que indica o nível da lógica das entradas e das saídas. Assegurar-se de que o sinal externo de emergência não esteja ativo (diodo emissor de luz vermelho do *Emergency* não pisca), e clicar na tecla de *Reset* em vermelho na tela. Seu diodo emissor de luz deve parar de piscar.

Se você associou alguma saída com o líquido refrigerante ou rotação do spindle, você poderá usar os relevantes botões na tela de diagnósticos para desligar as saídas. A máquina deve igualmente responder, ou você pode monitorar as tensões dos sinais com um multímetro.

Em seguida, operar o Home e os interruptores de limite. Você deve ver o led amarelo apropriado quando seu sinal é ativo.

Estes testes irão deixá-lo considerar que sua porta paralela está endereçada corretamente e as entradas e as saídas estão conectadas apropriadamente.

Se você tem duas portas e todos os sinais de teste estão ligados em um, você pôde considerar um interruptor provisório em sua configuração. Conectar um dos interruptores de Home ou de limite através de outra porta de modo que você verificar sua operação correta. Não esquecer clicar na tecla de *aplicar* ao fazer estes testes. Se tudo for bem, você pode restaurar para a configuração apropriada.

Se você descobrir problemas, classificá-los agora. Será muito mais fácil do que quando você começar tentar conduzir os eixos. Se você não tiver um multímetro, você terá que comprar ou pedir uma ponta de prova de lógica ou um adaptador D25 (com diodo emissor de luz real) para monitorar o estado dos pinos da porta paralela. Em suma, (a) você precisa determinar se o ou os sinais dentro e fora do computador estão incorretos (isto é Mach3 não estão fazendo o que você quer ou espera) ou (b) os sinais não estão começando entre o conector D25 e sua máquina (isto é um problema de fiação ou da configuração com a placa de interface da máquina). Quinze minutos de ajuda de um amigo podem fazer maravilhas nesta situação, mesmo se você somente lhe explicar com cuidado qual seu problema e como você já o tenha procurado. É surpreendente como frequentemente esta explanação para de repente com palavras como "… Oh! Eu vi que o problema deve ser…"

5.4 Definindo as Unidades na Instalação

Como as funções básicas já estão trabalhando, está na hora de configurar as controladoras dos eixos. A primeira coisa a fazer será decidir se você quer definir suas propriedades em unidades métricas (milímetros) ou em (polegadas). Isso será feito na caixa de diálogo **Config>Select native Units**.
Isto é mostrado na Figura 5-9.

Figura 5-9: Selecionar Unidade Nativa

As computações para os eixos serão ligeiramente mais fáceis se você escolhe o mesmo sistema de suas controladoras (por exemplo, o passo do fuso é em mm´s ou polegada). Um fuso com 0.2" ler-se (5 tpi) será mais fácil de configurar em polegadas do que em milímetros. Similarmente, um fuso de 2mm será mais fácil de configurar em milímetros. Se não, você precisará multiplicar ou dividir-se por 25.4 para converter para um sistema de unidades a de um ou outro ao fazer as configurações dos eixos. A multiplicação ou a divisão por 25.4 não é difícil, mas é apenas algo a mais para pensar. Você poderá funcionar parte de programas usando uma ou outra unidade, e nunca a opção que você escolhe aqui.

Por outro lado há uma ligeira vantagem em ter as unidades as mesmas da instalação das unidades em que você trabalhará. Se as unidades são suas unidades de funcionamento usual, você pode travar à exposição dos DROs neste sistema, assim independe do que quer que o programa de peça faça (isto é unidades de interruptor por G20 e por G21).

Assim a escolha é sua. **Config>Select Native Units** para escolher milímetros ou polegadas (ver na Figura 5-9). Uma vez que você fizer uma escolha, você não poderá mudá-la sem voltar a trás e seguir todas as etapas ou a confusão total reinará! Uma caixa de mensagem o lembra quando você usar **Config>Select Native Units** .

5.5 Ajuste dos Motores

Após todas preliminares, você pode finalmente começar configurando os motores. Esta seção descreve a configuração de suas controladoras e suas velocidades serão controladas por Mach3 na movimentação dos eixos.

A instalação para cada eixo exige três etapas:

1. Calcular quantos pulsos de passo deve ser emitido à movimentação para cada unidade (polegada ou milímetro) de movimento da ferramenta ou da mesa. A escolha que você fez na seção 5.4 determinará que unidades sejam usadas.
2. Estabelecer a velocidade máxima para o motor.
3. Ajustar a taxa requerida da aceleração/desaceleração.

ArtSoft EUA recomenda-o tratar com um eixo de cada vez. Você pode querer tentar funcionar cada motor antes que esteja conectado mecanicamente à sua máquina. Conectar a fonte a sua eletrônica e verificar novamente a fiação entre as controladoras e sua placa de interface/computador. Você está ponto a misturar o poder ao computador, assim que estiver seguro que nada irá soltar fumaça!

5.5.1 Calculando Passos por Unidade

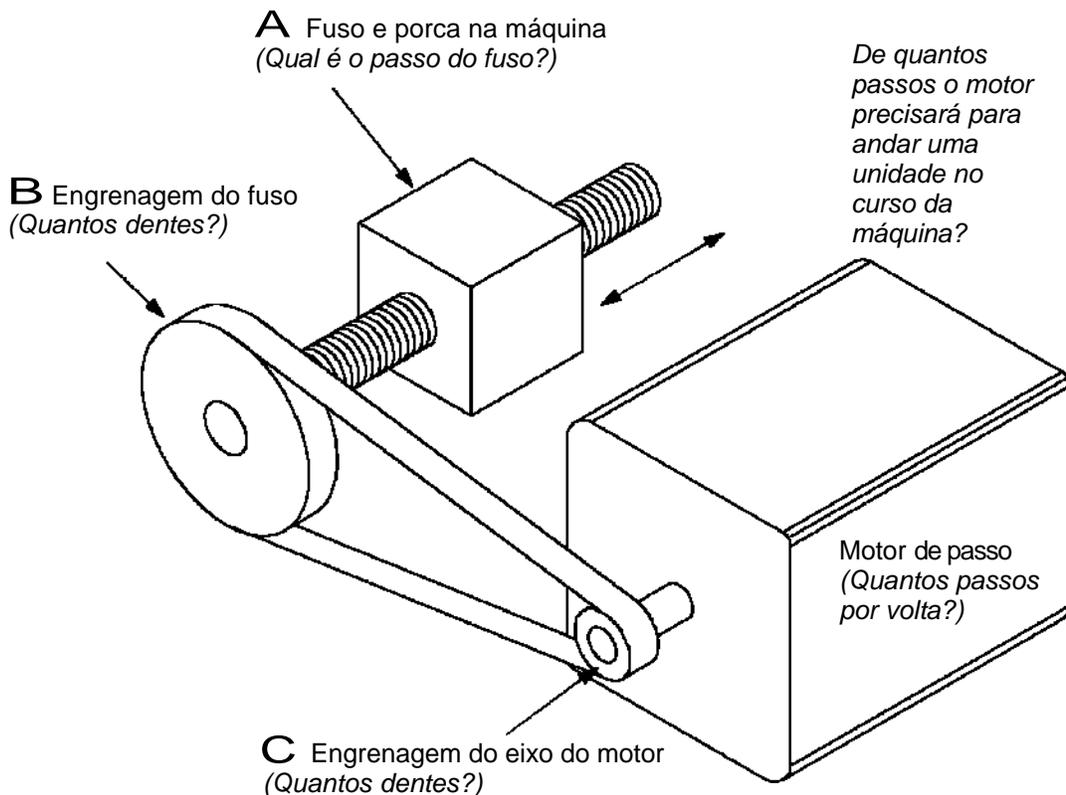
Mach3 pode automaticamente executar um movimento de teste em um eixo e calcular os passos por unidade, como descritas na seção 5.5.2.3, *Automatic Setting os Step per Unit*, mas isso será provavelmente melhor para ajustes finos. Esta seção lhe dará a teoria total e dirá como calcular este valor.

Mach3 gira um motor por passos. O número desses passos que Mach3 deverá emitir a um motor para causar uma “unidade” do movimento (polegada ou milímetro, como definido na seção 5.4) dependerá sobre:

1. A movimentação mecânica (por exemplo, passo do fuso, engrenagem entre o motor e o fuso).
2. As propriedades do motor de passo ou do encoder no servo motor.
3. O micro-passo ou a engrenagem eletrônica na eletrônica das controladoras.

Nós olharemos em torno destes três pontos, juntos.

Figura 5-10 componentes de amostra de uma típica coligação.

Figura 5-10: Componentes de Movimento da Máquina

5.5.1.1 Calculando a Movimentação da Mecânica

Você precisa calcular o número de voltas do eixo do motor (***motor revs per unit***) exigido para mover um eixo por uma unidade (uma polegada ou um milímetro). Este número será provavelmente maior para polegadas e menor para milímetros, mas não faz nenhuma diferença o cálculo.

Para um **fuso e uma porca A,** você precisa saber o passo do fuso (isto é, distância entre a crista de um fio da rosca à outra) e o número de entradas. Os fusos em polegada são especificados geralmente em quantos fios por uma polegada (tpi). O passo é de:

`P = 1 ÷ tpi`

Por exemplo, o passo de un 8 tpi de uma única entrada o fuso é de: `1 ÷ 8 = 0.125"`. O passo de um fuso de uma única entrada de 16 tpi é de:

`P = 1 ÷ 16 = 0.0625″`

Os fusos métricos são especificados geralmente nos termos de passo, assim nenhum cálculo de conversão será necessário. Você pôde ter, por exemplo, um fuso de passo de 2 milímetros.

Se o fuso é de múltiplas entradas, multiplicar o passo do fuso pelo número de entradas para começar o passo efetivo. O ***efetivo passo do fuso*** está conseqüentemente em uma distância que o eixo se move para uma **revolução do fuso.** Exemplo, um fuso de 16 tpi com duas entradas o eixo têm um passo efetivo de:
0.0625″ x 2 = 0.125″

Agora você pode calcular as ***revoluções do fuso por uma unidade:***
(revolução do fuso por uma unidade) = 1 ÷ (passo eficaz do fuso)

Por exemplo, para um fuso única entrada e de 8 tpi:
(revolução do fuso por uma unidade) = 1 ÷ 0.125 = 8 revolução/polegada

Para um fuso de passo de 2 milímetros:
(a revolução do fuso por unidade) = 1 ÷ 2 = 0.5 revolução/mm

Se o fuso é conduzido diretamente pelo motor (1: 1 relação da movimentação), então isto é igualmente a ***revolução do motor por uma unidade***.
Se o motor tem uma engrenagem, uma corrente, ou uma movimentação correia ao fuso com N_m dentes na engrenagem do motor e no N_s dentes na engrenagem do fuso então:
(revolução do motor por uma unidade) = (revolução do fuso por uma unidade) x $N_s \div N_m$

Por exemplo, supondo que o fuso de 8 tpi com única entrada está conectado ao motor com uma correia dentada e uma polia B de 48 dentes no fuso e uma polia C de 16 dentes no motor. Então a ***revolução do motor por unidade*** será:

8 x 48 ÷ 16 = 24 revoluções do motor produz 1 polegada do curso da máquina.

(**Sugestão**: manter operações na calculadora a cada cálculo minimiza erros de arredondamento).

Com um exemplo métrico, supomos um fuso com duas entradas e que tenha 5 milímetros entre cristas do fio de rosca (isto é, passo efetivo é 10 milímetros) e é conectado ao motor com as polias de 24 dente no eixo do motor e a polia de 48 dentes no fuso. Assim a ***revolução do fuso por uma unidade*** é = 0.1 e a ***revolução do motor por uma unidade*** seria:

0.1 x 48 ÷ 24 = 0.2

O cálculo é similar para uma **cremalheira e um pinhão** ou uma **polia dentada/correia** ou **corrente**.
Encontrar o passo dos dentes da correia ou dos elos da corrente. As correias estão disponíveis em passos métricos e/ou imperiais com 5 ou 8 milímetros de passos métricos comuns, e 0.375” e ($^3/_8$") comuns para correias em polegada e para as correntes. Para encontrar seu passo do dente em uma cremalheira. Isto é feito melhor medindo a distância total que mede 50 ou mesmo 100 aberturas entre os dentes. Notar que, porque as engrenagens padrão são feitas a um diâmetro do passo, o comprimento não deve ser um número racional porque inclui o π constante (pi = 3.14159…).
Sabendo o diâmetro do passo *dp* da cremalheira, você pode calcular o passo do dente *tp* com: tp = π /dp.
Se o número de dentes do pinhão/roda dentada/polia no eixo primário que conduz a cremalheira/correia dentada/corrente é N_s então:

Revolução do eixo por uma unidade = 1 ÷ (*passo do dente* x N_s)

Por exemplo, com uma corrente de $^3/_8$” e uma polia de 13 dentes no eixo do motor, então a *revolução do motor por uma unidade* é = 1 ÷ (0.375 x 13) = 0.2051282. Na passagem, observamos que esta é completamente a “elevação engrenada” e o motor pôde precisar uma caixa de engrenagens adicional de redução para cumprir as exigências de torque. Neste caso, nós multiplicamos as revoluções do motor por unidade, pela relação de redução da caixa de engrenagens.

Revoluções do motor por unidade = revoluções do eixo por unidade x $N_s \div N_m$

Por exemplo, uma caixa de redução de 10:1 daria 2.051282 revoluções por uma polegada.

Para **eixos giratórios** (por exemplo, mesas giratórias ou divisores universais), a unidade será o **grau**. Você precisa calcular o número de revoluções do motor para produzir 1 grau de rotação do eixo, baseado na relação da engrenagem e do sem-fim da mesa giratória ou do divisor. Este será frequentemente 90:1 para mesas giratórias e 40:1 para as divisoras (mas a verificação será sua)! Com uma movimentação direta do motor a um sem-fim de 90:1, uma revolução do motor giraria o eixo 4 graus, assim a *revolução do motor por unidade* seria 0.25. Uma redução de 2:1 do motor ao sem-fim daria 0.5 revoluções por cada unidade.

5.5.1.2 Calculando Passos por Revolução do Motor

A definição básica de todos os motores de passo modernos é de 200 passos por uma volta (isto é, 1.8^{o} por um passo). Alguns motores de passo mais antigos são de 180 passos por revolução, mas não é provável encontra-los se você está comprando o equipamento novo ou quase novo, embora possa ser que você tenha.

A definição básica de um servo motor depende do encoder em seu eixo. A definição do encoder será citada geralmente em **CPR (ciclos por volta)**. Porque a saída serão realmente dois sinais da onda quadrada, a definição eficaz será quatro vezes este valor. Você verá tipicamente um CPR cerca de 125 a 2000, correspondendo a 500 a 8000 passos por cada volta.

5.5.1.3 Mach3 Calculando Passos por Revolução do Motor

ArtSoft EUA recomenda muito fortemente que você use a eletrônica da controladora de movimentação de micro-passos para motores de passos. Se você não o fizer, e usar uma controladora em modo full ou modo de meio-passo, você precisará de motores muito maiores e sofrerá as ressonâncias que limitam o desempenho em algumas velocidades. Micro-passos dará uma operação mais lisa.

Algumas controladoras de micro-passos têm um número fixo de micro-passos (tipicamente 10), quando outras podem ser configuradas. Neste caso, você encontrará 10 para ser um bom valor do acordo com a escolha. Um valor de 10 micro-passos significa que Mach3 precisará emitir 2000 pulsos por uma volta do eixo para um motor de passo (suponhamos um motor de passo com uma definição básica de 200 passos/revolução).

Algumas controladoras de servos motores exigem um pulso por contagem da onda quadrada do encoder do motor, assim dando 1200 passos por revolução, para um codificador de 300 CPR. Outros incluem uma engrenagem eletrônica, onde você pode multiplicar as etapas da entrada por um valor de um inteiro e às vezes, divide o resultado por um outro valor de um inteiro.
A multiplicação de passos da entrada pode ser muito útil com Mach3 enquanto a velocidade dos servos motores pequenos com um encoder de alta resolução pode ser limitada pela máxima taxa de pulsos que Mach3 pode gerar.

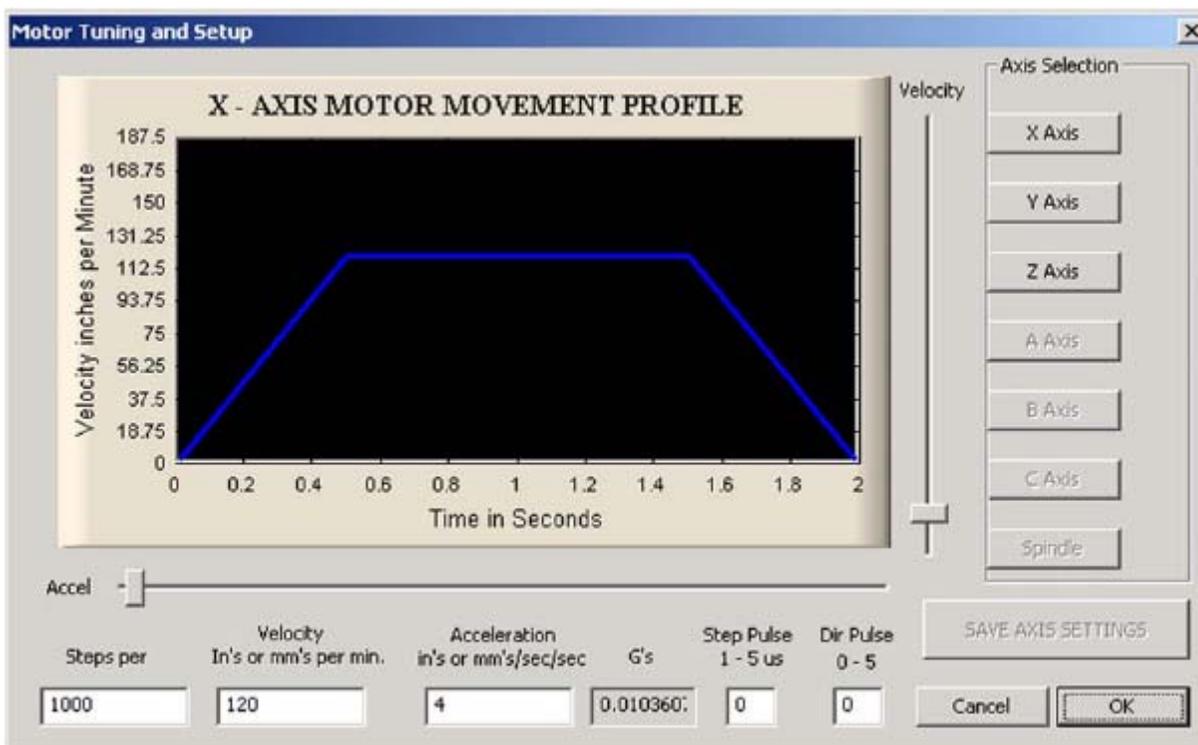
5.5.1.4 Mach3 Passos por Unidade

Agora que sabemos a revolução requerida curso do motor por unidade, podemos finalmente calcular:

Mach3 os passos por unidade *= Mach3 revolução dos passos do motor* x *revoluções por unidade*

Figura 5-11 mostra o diálogo para o **Config>Motor Tuning**. Clicar na tecla na direita do diálogo e selecionar o eixo que você estará configurando e para incorporar o valor calculado de passos por unidade de *Mach3* na caixa *Steps per*. Este valor não terá que ser um inteiro, assim você pode conseguir tanta exatidão como desejado. O que quer dizer este número, ***ele é um número específico calculado que será determinado pela configuração da controladora.*** Não é uma quantidade "ajustável". Se você não souber o curso correto da máquina, ao testar fazer isso terá um erro de calculo. Esteja certo de calcular e ajustar o valor para cada eixo que você se está usando, porque não poderão ser os mesmos.

Para evitar esquecer mais tarde, clique em Save Axis após ajustar cada eixo.

Figura 5-11: Diálogo de Ajuste dos Motores

5.5.2 Ajustando a Velocidade Máxima do Motor

Ajustar agora a velocidade máxima do motor. O diálogo de **Config>Motor Tuning** dará uma exposição gráfica da velocidade e do tempo para um curto movimento imaginário usando os parâmetros atualmente selecionados.
A aceleração do eixo, talvez funcione em velocidade cheia, a seguir desacelera. Você pode clicar e arrastar o *Accel* e o *Velocity* nos Slideres para ver como as mudanças afetam o desempenho. Ajustar a velocidade ao máximo agora. Usar o slider da aceleração para alterar a taxa de aceleração/desaceleração.

Porque usar os slideres, os valores nas caixas da *Velocidade* e da *Aceleração* são atualizados. A *Velocidade* está nas unidades por minuto. *Aceleração* está em unidades por segundo^2. O valor da aceleração será dado igualmente no Gs para dar-lhe um subjetiva impressão da força que será aplicada a uma mesa ou a um trabalho em uma peça maciça.

A velocidade máxima que você poderá indicar será limitada pela taxa de máximos pulsos de Mach3. Por exemplo, se você tiver configurado este a 25.000 hertz e a 2000 passos por unidade então, a máxima *Velocidade* possível será de 750 unidades por minuto.

Este máximo não será, necessariamente, seguro para seu motor, mecanismo de movimentação, ou máquina. É apenas para funcionar Mach3 com a "saída lisa". Você pode fazer os cálculos necessários, ou fazer algumas experimentações práticas. A seção 5.5.2.1 diz como fazer estes experimentos. A seção 5.5.2.2 diz como fazer os cálculos.

5.5.2.1 Experimentações Práticas de Velocidade do Motor

Você salvou a configuração após ter ajustado os *passo por unidade* do eixo. Se você não o fez, faça agora. Clicar em **OK** para fechar o diálogo, e certificar-se que tudo está ligado. Clicar na tecla de **reset** assim que o diodo emissor de luz ascender continuamente.

Voltar a trás em **Config>Motor Tuning** e selecionar o eixo para teste. Usar o slider de *Velocidade* para ajustar o gráfico em aproximadamente 20% da velocidade máxima. Pressionar a tecla de seta para **acima** em seu teclado. O eixo da máquina deve mover-se no sentido positivo. Se mover mais rápido do que parece ser desejável, escolher uma velocidade mais baixa. Se mover demasiado lento, escolher uma velocidade mais elevada. A tecla de seta **para baixo** fará ao movimento do eixo para o outro lado (isto é, o sentido negativo). Se o eixo se move na direção errada (ir para menos quando dever se mover para mais), há três maneiras de reparar o problema. Clicar na tecla *Save* para conservar os ajustes dos eixos, fazer um dos seguintes passos:

- Mudar o ajuste de *Lo active* para o pino de *Dir* do eixo na aba **Config>Ports and Pins>Motor Outputs** (e em *aplicar*).
- Verificar caixa *Reverced* em **Config>Homing/Limits** para o eixo que você se está usando.
- Desligar a fonte e inverter **um** par de fios das conexões físicas entre o motor e a controladora.

Se um motor de passo zumbir ou gritar, você ligou-o incorretamente ou está tentando conduzi-lo muito rápido. Reduzir a aceleração e a velocidade. Nós vimos em pequenos sistemas que tiveram uma máxima velocidade de somente 4 ou 5 polegadas por o minuto. Se isso não ajudar, verificar a fiação. A posição dos fios (especialmente motores de 8 fios) às vezes pode estar desconectada. Você precisará de referência à documentação da eletrônica do motor e da controladora. Se um servo motor funcionar na velocidade cheia ou subitamente indicará uma falha em seu controlador, haverá a necessidade de inversão das conexões da armadura (ou no encoder). (Ver documentação do servo e da controladora para mais detalhes). Se você estiver tendo problemas até aqui, então siga um conselho para comprar produtos corretamente suportados, – Comprar bem é comprar uma só vez!

A largura do pulso é uma outra consideração. A maioria das controladoras trabalhará bem com uma largura mínima de pulso de 1 microssegundo. Se você tem problemas com os testes ou movimentos (exemplo, o motor parece demasiado ruidoso), verificar que seus pulsos de passo não estão invertidos em (está sendo ajustado incorretamente para o passo *Lo ativo* na aba **Ports and Pins>Motor Outputs**), você pôde tentar aumentar a largura de pulso, por exemplo, a 5 microssegundos. A relação do passo e do sentido é muito simples, mas pode ainda ter “sorte do trabalho” quando configurado mal, pode ser difícil encontrar falhas sem ser muito sistemático e/ou olhar os pulsos com um osciloscópio.

5.5.2.2 Cálculos da Velocidade Máxima do Motor

As experimentações aproximadas estão descritas na seção 5.5.2.1 será provável ser a maneira mais fácil de configurar a velocidade do motor, mas se você quer calcular a velocidade máxima do motor considere estes esboços desta seção.

Há muitas coisas que definem a velocidade máxima de um eixo:

1. Velocidade máxima do motor (talvez 4000 RPM para o servo e 1000 RPM para motor de passo).
2. Veloc. máxima do fuso (depende do comprimento, diâmetro, extremidades como são suportadas).
3. Velocidade máxima de movimentação de correia ou da caixa de engrenagens da redução.
4. Velocidade máxima das controladoras ou da eletrônica que suportará sem sinalizar uma falha.
5. Velocidade máxima para manter a máquina deslizando com lubrificação.

Os dois primeiros itens nesta lista são mais prováveis afetá-lo. Você precisará das especificações dos fabricantes, para calcular as velocidades permitidas do fuso e do motor e passos por segundo das controladoras dos eixos. Ajustar estes valores máximos na caixa de *Velocity* do motor para ajustar o eixo envolvido.

O Mach1/Mach2 Yahoo! é um fórum on-line onde pode ser útil para conhecer os conselhos de outros usuários Mach3, mundiais, neste tópico. Ver www.machsupport.com para o link.

5.5.2.3 Ajuste Automático de Passos por Unidade

A seção 5.5.1, *Calculanting the Steps Per Unit*, explica como calcular os passos por unidade, mas você pode não pode medir a engrenagem de sua movimentação do eixo ou saber o passo exato de um fuso. Desde que você poça medir exatamente a distância movida por um eixo, entretanto, talvez usando um indicador do teste ao selecionar as caixas de calibração, Mach3 pode calcular os passos por unidade que deve ser configurada. Para melhores resultados, você deve conhecer o valor aproximadamente correto pelo cálculo, mesmo que tenha que somar alguns dos valores antes de executar a instalação automática.

Selecionar a aba dos **Ajustes Alt6** na janela principal do controlador do Mach3 CNC, segundo as indicações da figura 5-12.

Figura 5-12: Aba dos Ajustes Alt6

Figura 5-13 mostra a tecla *Set Step per Unit* na tela dos **ajustes Alt6** para iniciar o processo automático dos ajustes. Você será alertado para o eixo que deseja calibrar.
Selecione um eixo em **Pick Axis to Calibrate** no menu e clique em OK.

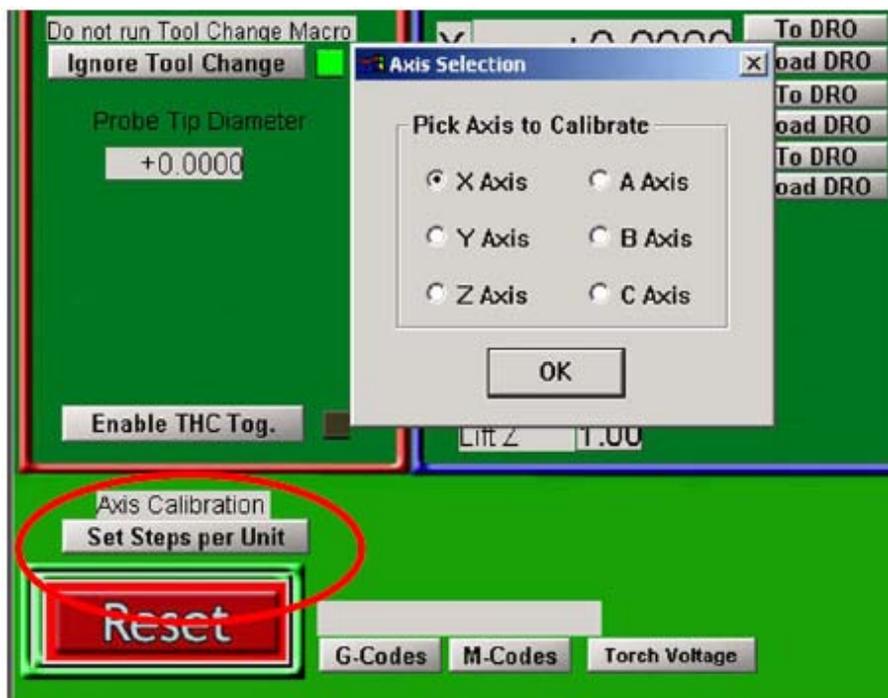
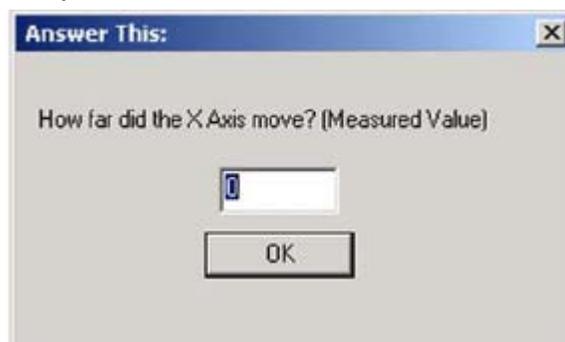
Figura 5-13: Ajuste Automático de Passos por Unidade

Um outro menu, mostrado na figura 5-14, pedirá que você incorpore uma distância nominal do movimento. Mach3 fará com que este movimento baseado em seus ajustes atuais, que naturalmente poderão estar incorretos. Para ler clique na tecla de EStop, se a máquina parecer deixar de funcionar será porque seus ajustes estão demasiadamente distantes.

Figura 5-14: Janela para Incorporar a Distância Nominal do Movimento

Finalmente, depois que você movimentou e mediu e incorporou a distância exata a que foi movida, segundo as indicações da figura 5-15. Isto será usado para calcular os passos reais por unidade dos eixos da máquina. A seção 5.5.4 descreve como medir o curso do eixo.

Figura 5-15: Janela para Incorporar a Distância Real do Movimento

5.5.3 Escolhendo um Valor de Aceleração

5.5.3.1 Inércia e Forças

Nenhum motor poderá mudar imediatamente a velocidade em um mecanismo. O torque será necessário para dar o impulso angular às peças de giro (incluso próprio motor), e o torque converterá à força pelo mecanismo (fuso e porca etc.) tem que acelerar as peças da máquina e a ferramenta ou o trabalho da peça. Alguma das forças vão superar a fricção, e naturalmente, fazer a ferramenta cortar.

Mach3 acelera (e desacelera) o motor em uma taxa dada (isto é, uma linha de tempo da curva de velocidade).
Se o motor pode fornecer mais torque do que é necessário para o corte, a fricção e a força da inércia a ser fornecida na taxa especificada da aceleração, então estará tudo bem. Se o torque for insuficiente, o motor perderá passos ou irá estolar (em um motor de passo), ou o erro de posição em um servo aumentará (se for um servo). Se o erro no servo começar demasiado grande, a movimentação sinalizará provavelmente uma condição de falha, mas mesmo se não o faz com exatidão o corte sofrerá. Isto será explicado mais adiante detalhadamente.

5.5.3.2 Testando Diferentes Valores de Aceleração

Tentar ligar e parar sua máquina com ajustes diferentes do slider da aceleração no diálogo de **Motor Tuning**. Na baixa aceleração (uma inclinação pequena no gráfico), você poderá ouvir a velocidade ramping para cima e para baixo.

5.5.3.3 Porque Você quer Evitar um Grande Erro do Servo

A maioria de movimentos feitos em um programa da peça será coordenada com dois, ou mais, eixos juntos. Assim, dentro de um movimento de (X=0, Y=0) a (X=2, Y=1), Mach3 moverá o eixo de X duas vezes na velocidade do eixo de Y.
Coordena não somente os movimentos na velocidade constante, mas igualmente assegura-se de que o relacionamento real de velocidade exigido se aplique durante a aceleração e a desaceleração em todos os movimentos e em uma velocidade determinada pelo eixo “o mais lento”.

Se você especificar uma aceleração para um eixo maior do que o que a máquina pode entregar, Mach3 não assume o poder de usar esse valor. Se na prática o movimento do eixo desacelera é comandado (grande erro do servo), a seguir o trajeto de corte dentro do trabalho será impreciso.

5.5.3.4 Escolhendo um Valor de Aceleração

É possível, sabendo todas as massas das peças, momentos de inércia do motor e dos fusos, forças de fricção, e o torque disponível do motor, para calcular em que a aceleração poderá ser conseguida com um erro dado. Os catálogos dos fusos atuadores e dos fabricantes das guias lineares incluem frequentemente amostras de cálculos.

A menos que você queira ter qualquer desempenho final em sua máquina, entretanto, a ArtSoft EUA recomenda simplesmente o ajuste do valor da aceleração de modo que o teste comece e pare “confortavelmente”. Isso pode não ser muito científico, mas poderá dar geralmente bons resultados. Será muito mais fácil do que fazer todos os cálculos.

5.5.4 Salvando e Testando os Eixos

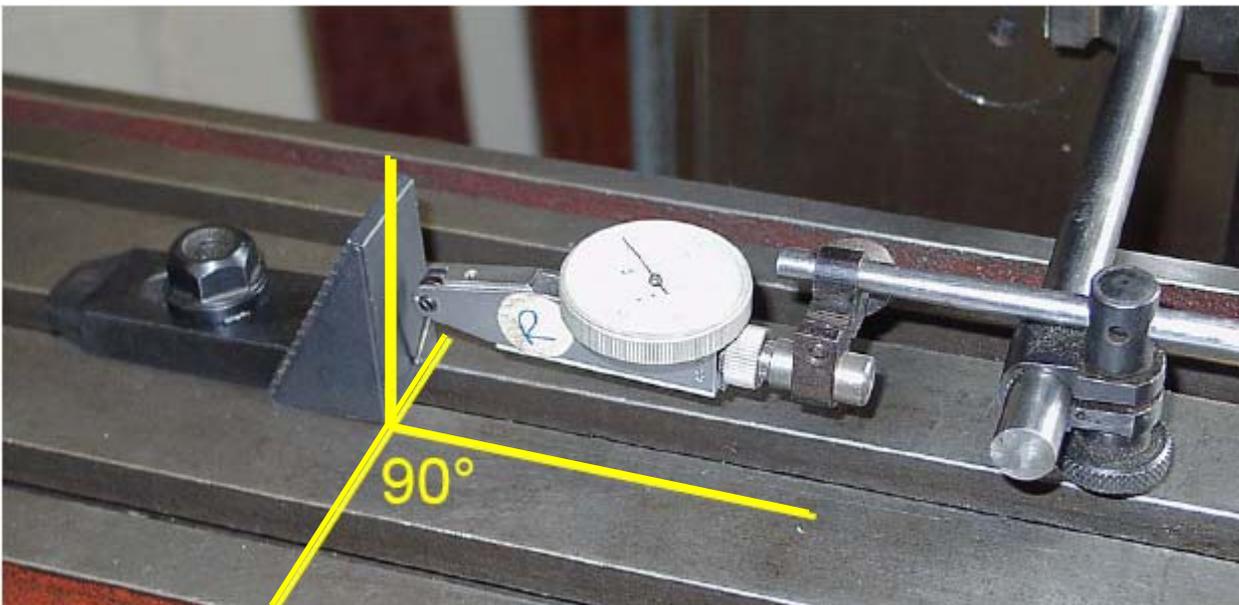
Finalmente, não esquecer de clicar *Save Axiz Setting* para manter a taxa de aceleração antes que você mova ou teste os resultados. Agora verifique seus cálculos usando a entrada de dados manual (MDI) para G0 e mover-se verificando os resultados. Para uma verificação grosseira você pode usar uma régua de aço. Um teste mais exato poderá ser feito com um relógio comparador (DTI) e um bloco de calibre. Entretanto, o DTI deve ser montado no porta pinças, mas para uma fresadora convencional você poderá usar o quadro da máquina porque o eixo não se move relativo ao quadro no plano de X-Y.
Supondo que você está testando o eixo de X e tem um bloco de calibre de umas 4”.
Selecione a tela do MDI (figura 5-16).

Figura 5-16: Selecionando MDI

Clicar na caixa da entrada (figura 5-17) e entre com os comandos (G20 G90) para selecionar as unidades de polegadas e coordenadas absolutas.

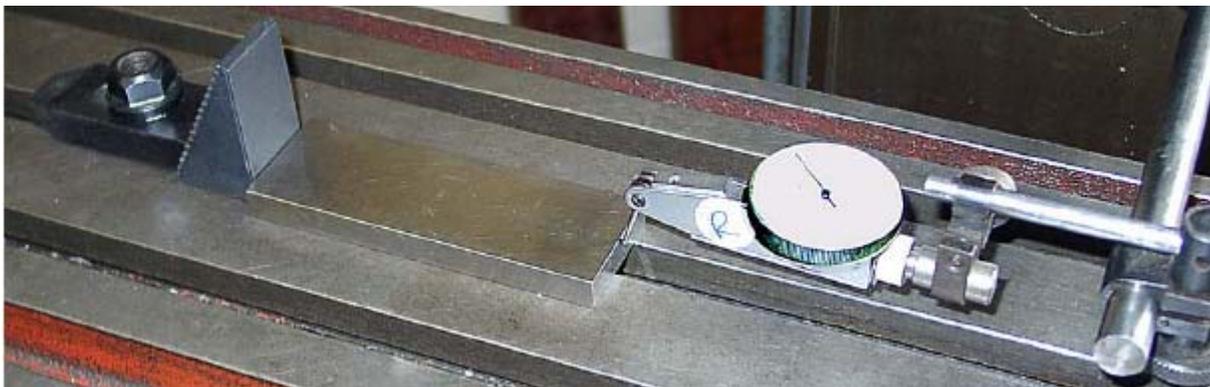
Figura 5-17: Entrando com Comandos Manualmente de G20 G90

Prendendo uma garra com sua posição perpendicular a superfície da mesa e ao curso da mesa. Movimentar o eixo assim que a ponta de prova do DTI toque nele. (Ver a seção 3.2, *em movimentando*, para a informação sobre teclas do controle de movimento e ajustes da modalidade do movimento.) Assegurar que o movimento será no sentido negativo de X. Gire o anel da moldura do DTI para a leitura zero. Isto é ilustrado na Figura 5-18.

Figura 5-18: Estabelecendo uma Posição para Zero

Usando a tela de Mach3 MDI, clicar na tecla **Zero X** para zerar o eixo X no DRO.

Mover a mesa para X = 4.5 e entrando com o comando G0 X4.5 na caixa de entrada da tela de MDI. A abertura resultante entre o bloco e o DTI deverá ser aproximadamente 4.5”. Se não for, há algo errado ou com seus cálculos ou com as etapas dos valores de unidade. Verifique corrija isto.

Ajuste o bloco de calibre de encontro ao batente da mesa (estamos neste exemplo supondo um bloco de umas 4”) e o movimento de X = 4.0 usando o comando G0 X4. Este movimento está no sentido negativo de X como era o movimento para zero do DTI de encontro ao bloco, assim que os efeitos da folga no mecanismo forem eliminadas. A leitura no DTI dará seu erro de posicionamento. Deverá ser somente até um milésimo de polegada. A Figura 5-19 mostra o bloco de calibre em posição.

Figura 5-19: Bloco de Calibre em Posição

Remover o bloco de calibre e entrar com o comando G0 X0 para mover e verificar o valor zero. Repetir o teste de 4" umas 20 vezes para testar os valores de movimentação. Ver a reprodução de posicionamento. Se houver grandes variações, há algo errado mecanicamente. Se você ver um erro consistente, poderá ajustar as etapas do valor de unidade usando a técnica descrita na seção 5.5.2.3 para conseguir a exatidão máxima.

Em seguida, certifique-se que o eixo não perca passos em movimentos repetidos na velocidade. Remover o bloco de calibre. Usar a tela de MDI para entrar com o comando G0 X0, e verificar o zero no DTI.

Clicar na tecla **Start Teach**. Clicar no espaço **Input**, e digitar o seguinte programa:

```
F1000 (é mais rápido, mas Mach3 limitará a velocidade)
G20 G90 (polegada e Absoluta)
M98 P1234 L50 (rodar sub-rotina 50 vezes)
M30(parar)
01234
G1 X4
G1 X0 (movimentar a taxa de alimentação e movimentar para trás)
M99 (retornar)
```

Os comandos serão executados como você os digitou, mas serão salvos. Você deve digitar dentro todos os comandos do programa, e depois clicar na tecla **Stop Teach**. Clicar na tecla **Load/Edit**. Selecione a aba **Program Run**. Clicar na tecla **Cycle Start** para iniciar o programa. Certifique que o movimento esteja soando liso.

Quando terminar, o DTI deve naturalmente ler zero. Se não o fez, pare ajuste a velocidade e a aceleração máxima do eixo (para baixo) e tente outra vez.

Se o programa não funcionar corretamente, verifique se você não cometeu um erro de digitação. Você poderá editar o programa clicando na aba de **Program Run** e na tecla **Edit G-Code**.

5.5.4.1 Repetindo a Configuração para Outros Eixos

Com a experiência que você terá ganhado em configurar o primeiro eixo, você deverá poder repetir rapidamente o processo para os outros eixos.

5.5.5 Configurar o Controle de Velocidade do Motor do Spindle

Se a velocidade do eixo do motor for fixa ou controlada manualmente, você pode ignorar esta seção. Se o motor for ligado e desligado, ou mudar de sentido por Mach3, deverá seguir as configurações com relés de saída.

Se o Mach3 é quem controla a velocidade do eixo de um servo motor por pulsos de passos e de direção, ou por largura de pulso modular (PWM) no controlador do motor, a seguir esta seção irá informar como configurar seu sistema.

5.5.5.1 Velocidade do Motor, Velocidade do Eixo, e das Polias

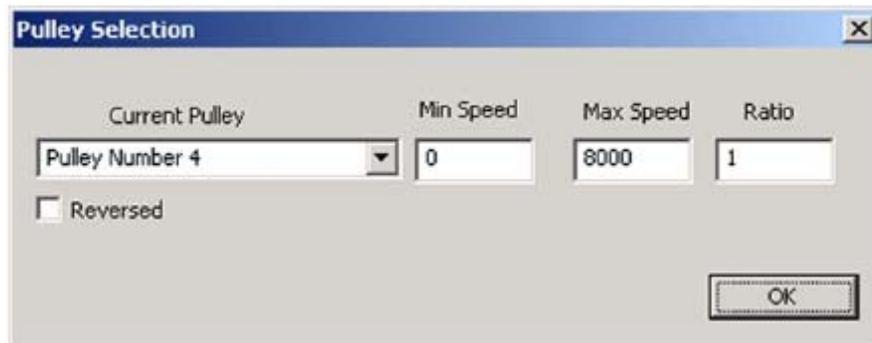
Passo Direção e PWM ambos permitem que você controle a velocidade do **motor**. Quando você comanda a máquina, o que você comanda é a velocidade do eixo ou (letra S) no programa da peça está relacionado com é a velocidade do spindle. As velocidades do motor e do spindle, são relacionadas pelas polias ou pelas engrenagens que as conectam. Esta seção explica como definir o relacionamento do motor/spindle no Mach3.

Nós usaremos o termo "polia" para cobrir a polia ou a movimentação por engrenagem neste manual. Figura 5-20 mostra um sistema de polias.

Figura 5-20: Polias

Mach3 não pode saber sem ser dito em que relação da polia está selecionada em determinado momento assim, cabe ao operador da máquina, ser o responsável para fornecer essa informação ao Mach3. A informação é dada em duas etapas. Quando o sistema for configurado (isto é o que você está fazendo agora), você pode definir até quinze combinações disponíveis da polia. Estes são ajustados pelos tamanhos físicos das polias ou pelas relações na caixa de engrenagens. Então, quando um programa da peça estiver sendo acionado, o operador especificará que polia de (1 á 15) estará em uso.

As relações da polia da máquina são definidas a Mach3 usando o diálogo **Config>Spindle Pulleys…**. A Figura 5-21 mostra uma janela do diálogo de exemplo. O diálogo deixa-o definir até quinze combinações das polias.

Figura 5-21: Diálogo Config>Spindle Pulleys...

A velocidade máxima (**MaxSpeed**) está a uma velocidade em que o **spindle** girará quando o motor está em velocidade cheia. A velocidade cheia é conseguida pela largura de pulso de 100% em PWM e no valor de *Vel* valor que encontra-se em motor tuning do "Spindle Axis" para o passo e direção. Se uma velocidade maior do que a velocidade máxima é pedida, Mach3 indicará um aviso e usará o valor da velocidade máxima.

Se a característica de **Min Speed** for usada, seu valor para cada polia deverá ser calculado como uma porcentagem da velocidade máxima, com a porcentagem determinada pela avaliação da velocidade mínima do motor ou do controle. É também a relação de sinal da porcentagem mínima de PWM. Por exemplo, se um PWM for menos do que 20% dará o desempenho inaceitável do motor, a seguir a velocidade mínima deverá ser calculada como 20% da velocidade máxima. Se uma velocidade for mais baixa do que o mínimo pedido (letra S etc.), a seguir Mach3 indicará um aviso e usará uma velocidade aceitável mínima. Por exemplo, se há uma velocidade máxima de 1600 RPM na polia 4 e uma velocidade mínima de 320 (20% de 1600), um comando S200 indicaria uma advertência e a velocidade mínima de 320 seria usada. Esta característica é para evitar que o motor ou seu controlador atinja uma operação em baixa velocidade de sua avaliação mínima. Se você não quiser usar estas características de velocidade mínima, mantenha um valor de 0 na configuração para a velocidade mínima de todas as polias.

Mach3 usa a informação da relação da polia como segue abaixo:

1. Quando o programa da peça executa uma letra S ou um valor está definido no DRO de velocidade de movimento, a seguir o valor está comparado com a velocidade máxima para a polia atualmente selecionada. Se o pedido de velocidade for maior do que o máximo, um erro ocorrerá.
2. Se não, a porcentagem do máximo para a polia que foi pedida será usada para ajustar a largura de pulso de PWM, ou o gerador de pulsos de passo irão produzir essa porcentagem da velocidade máxima do motor em Motor Tuning em "Spindle Axis."

Por exemplo, se a velocidade máxima do eixo para a polia #1 é 1500 RPM. S1600 seria um erro. S600 daria uma largura de pulso de PWM de 40% (600/1500 RPM). Se a velocidade máxima do passo e da direção é 3600 RPM, o motor "andará então" 1440 RPM (3600 x 0.4).

O valor da relação (**Ratio)** pode ser ajustado se a velocidade real do eixo for por qualquer razão diferente da velocidade que está sendo considerada pelo sensor de velocidade do eixo. Isto pode ocorrer se, por causa dos conflitos físicos, o sensor de velocidade deve ser montado em um ponto no eixo que tenha uma engrenagem adicional na saída do eixo.

Verificação da inversão (**Reversed)** se, por causa da engrenagem, a rotação do eixo de ajuste da polia for oposta à rotação a outros ajustes da polia.

Exemplo considere o Bridgeport® Série 1 cabeça da polia J. Fornecerá um total de oito velocidades com uma polia de quatro canais e uma redução interna de duas velocidades da engrenagem. Por causa do projeto da cabeça J, o único lugar razoável para montar um sensor de velocidade estará na polia do eixo. Quando a redução da engrenagem for usada em sua posição "ponto alto", esta não causa nenhuma dificuldade. A relação entre a polia do eixo e a velocidade real do eixo será 1: 1. A velocidade considerada pelo sensor de velocidade na polia do eixo e a velocidade real do spindle será de 1:1.

A velocidade considerada pelo sensor no eixo da polia será igual à velocidade do eixo spindle.
Quando usar engrenagem(s) de redução será ajustado a sua posição no “ponto baixo”, entretanto, duas coisas acontecem. Uma, a velocidade vista pelo sensor de velocidade poderá ser aproximadamente 8.3 vezes a velocidade real do eixo, porque a velocidade do eixo será reduzida pela(s) engrenagem(s) de redução. Dois, quando o motor está funcionando para frente, o eixo girará no reverso por causa da redução intervinda da engrenagem. Estas discrepâncias poderão ser compensadas em Mach3 apropriadamente configurando as entradas da(s) polia(s) que correspondem à escala das velocidades baixas. Configure a relação para ser igual à redução da(s) engrenagem(s). Mach3 dividirá a velocidade vista pelo sensor de velocidade pela relação que indica a velocidade correta do eixo. Igualmente verificar a caixa “Reversed”, assim que Mach3 terá noção e fará o intercambio da mudança de ir “para frente” e de “reversão” para aquelas etapas da polia.

Tabela 5-3 Lista os Ajustes Apropriados.[1]

Tabela 5-3: Configuração das Polias para Bridgeport Polia J

Polia	Velocidade	Velocidade	Relação	Invertido
1	660	0	1	
2	1115	0	1	
3	1750	0	1	
4	2720	0	1	
5	80	0	8.3	X
6	135	0	8.3	X
7	210	0	8.3	X
8	325	0	8.3	X

Os valores da velocidade mínima não são dados na tabela 5-3 porque dependerão das características de funcionamento de suas controladoras de motor em particular. (Uma velocidade mínima de 0 trabalhará sempre, mas você não terá proteção em sobre carga oferecida por uma velocidade mínima corretamente configurada).

5.5.5.2 Controlador do Spindle com Largura de Pulso Modular

Para configurar o motor do spindle com o controle de PWM, verifique as caixas do *Use Spindle Motor Output and PWM Control* na aba de **Config>Port and Pins>Spindle Setup** (Figura 5-7).

Encontre a caixa *PWMBase Freq*. O valor que você irá colocar será aqui a freqüência da onda quadrada cuja largura de pulso é modulada. Este será o sinal que aparece no pino em passo do eixo. Mais elevada freqüência que você escolher aqui, mais rápido seu controlador será capaz de responder às mudanças da velocidade, mas será baixa a “resolução” das velocidades escolhidas. O número de velocidades diferentes é a *Engine pulse frequency* dividido pela *PWMBase freq*. Por exemplo, se você está funcionando em 35.000 Hz e configurar o *PWMBase* em 50 Hz, estará estão a 700 RPM de velocidade discreta disponível. Isso é quase certamente o suficiente em todo o sistema, porque um motor com velocidade máxima de 3600 RPM poderia, teoricamente, ser controlado em passos menores que 6 RPM.

Entre com o mínimo aceitável da porcentagem de sinal de PWM na caixa *Minimum PWM*. Referências e orientações na documentação do produto ou adquira com seu vendedor.
Definir um pino da saída na aba **Motor Outputs** (Figura 5-5) para o passo do spindle. Este pino deve ser conectado a sua eletrônica de controle do motor de PWM. Você não precisa um para a direção do spindle, assim que ajustar este pino a 0.

1. Não pode estar correto para todas as cabeças da polia J; verificar para sua máquina em particular.

Definir sinais externos da ativação em **Config>Ports and Pins>Output Signals** para comutar o PWM controlando o ligar/desligar, se requerido, para ajustar a direção da rotação.

Não esquecer de clicar em *Apply* para fixar todas as mudanças.

5.5.5.3 Controle de Passo e Direção do Spindle

Para configurar o controle do motor do Spindle em passo e direção, verifique a caixa em *Use Spindle Motor Output* e o *Passo/Direção na* aba de **Config>Port and Pins>Spindle Setup** (Figura 5-7). Deixar o *PWM Control* desmarcado. Definir os pinos da saída na aba em **Config>Ports and Pins>Motor Outputs** (Figura 5-3) para o passo e a direção do Spindle. Estes pinos devem ser conectados a sua eletrônica de movimentação do motor. *Apply* para fixar as mudanças.

Definir sinais externos da ativação na aba em **Config>Port and Pins>Output Signals** para comutar o controlador do motor do spindle em ligar/desligar se você deseja desligar o motor quando o eixo estiver parado por M5.
O motor não estará girando, naturalmente, como Mach3 não estará emitindo os pulsos de passo, mas dependendo do projeto da controladora, o motor poderá ainda dissipar força.

Mover-se agora para **Config>Motor Tuning** para o "Spindle Axis". As unidades para esta será uma volta. Assim os passos por uma unidade será o número de pulsos para uma revolução (exemplo, 2000 para uma movimentação de 10 micro-passos ou 4 x a linha de contagem de um encoder do servo motor ou o equivalente com engrenagem eletrônica).

A caixa de *Vel* deve ser ajustada ao número de revoluções por segundo em velocidade cheia. Por exemplo, um motor de 3600 RPM precisaria ser ajustado a 60. Uma linha elevada de contagem do encoder poderá limitar a velocidade máxima, porque a taxa máxima de pulso de Mach3 será insuficiente para conduzir (exemplo, uma linha de 100 no encoder permitirá 87.5 revoluções por segundo em um sistema de 35.000 hertz). O eixo exigirá um motor mais poderoso cuja eletrônica de movimentação seja provável incluir a engrenagem eletrônica que supera este conflito.

A caixa de *Accel* pode ser ajustada pela experiência para dar um começo e um final liso ao spindle. Se você quiser incorporar um valor muito pequeno à caixa de Accel, você poderá fazer isso digitando um valor um pouco menor do usado no slider de Accel. Um spindle rodando acima de 30 segundos será completamente possível.

5.5.5.4 Testando a Controladora do Spindle

Se você tem um tacômetro ou estroboscópio, você poderá medir a velocidade do eixo de sua máquina. Se não, você terá que julgar pelo olho usando sua experiência.

Em Mach3 os ajustes selecionados, escolhem uma polia que permita 900 RPM. Ajustar a correia ou a caixa de engrenagens na máquina à posição correspondente. Na tela de Program Run, ajuste a velocidade do spindle exigida a 900 RPM e começará á girar. Medir ou estimar a velocidade. Se estiver errado, você terá que revisar seus cálculos e instalações.

Você pode querer verificar as velocidades de todas as etapas da polia da mesma maneira usando uma velocidade apropriada para ver se muda em cada etapa.

5.6 Outras Configurações

5.6.1 Configurar Homing e Limites por Software

No diálogo em **Config>Homing/Limits** defina o que acontece quando uma operação de referência (G28.1 ou uma tecla da tela) é executada. Figura 5-22 mostra o diálogo.

Figura 5-22: Diálogo Config>Homing/Limits

Motor Home/SoftLimits

Entries are in setup units.

Axis	Reversed	Soft Max	Soft Min	Slow Zone	Home Off.	Home Neg	Auto Zero	Speed %
X	✗	100.00	-100.00	1.00	0.0000	✗	✓	20
Y	✗	100.00	-100.00	1.00	0.0000	✗	✓	20
Z	✗	100.00	-100.00	1.00	0.0000	✗	✓	20
A	✗	100.00	-100.00	1.00	0.0000	✗	✓	20
B	✗	100.00	-100.00	1.00	0.0000	✗	✓	20
C	✗	100.00	-100.00	1.00	0.0000	✗	✓	20

G28 home location coordinates

X	0	A	0
Y	0	B	0
Z	0	C	0

OK

5.6.1.1 Referência de Velocidades e Direções

Na caixa *Speed %* será usado para evitar parar de funcionar no batente de um eixo em velocidade cheia ao procurar o interruptor de referência. Mach3 moverá o eixo na porcentagem da velocidade cheia que você incorporar aqui.

A entrada de *Home Neg* determina o sentido inicial de busca. Quando você estiver buscando uma referência, Mach3 não tem nenhuma idéia da posição de um eixo. O sentido que se move depende do ajuste *Home Neg*. Se a caixa for marcada com um “Tique”, o eixo mover-se-á no sentido negativo até que a entrada Home se torne ativa. Se a entrada Home já está como ativa, o eixo mover-se-á no sentido positivo. Similarmente, se a caixa não estiver marcada com um “Tique” e sim com um “X”, o eixo irá move-se no sentido positivo até que a entrada esteja ativa ou o sentido negativo seja ativo.

5.6.1.2 Posição dos Interruptores de Home

Se as caixas do *Auto Zero* estiverem “Ticadas” os DROs dos eixos estarão com os valores das posições de Reference/Home Switchs, definidos como *Home Off.* (offset) coluna (um pouco além do zero real). Isto pode ser útil para minimizar o tempo de enviar os eixos para Home com eixos muito grandes ou lentos.
É, naturalmente, necessário ter interruptores separados dos limites e os de referências se o interruptor de referência não estiver no fim de um eixo.

5.6.1.3 Configurar Limites por Software

A maioria das execuções dos interruptores de limites envolve alguns acordos. Batê-los acidentalmente exigirá a intervenção pelo operador e poderá exigir do sistema ser restaurado e reiniciado. Soft limitis vem providenciar uma proteção de encontro a esta sorte do incômodo acidental.

O software recusará permitir que os eixos se movam à parte externa da escala declarada nos limites dos eixos de X, de Y e de Z. Estes poderão ser ajustados na escala -999999 a +999999 unidades para cada eixo. Quando iniciar o movimento próximo ao limite, sua velocidade estará reduzida quando dentro de uma *Zona Lenta* que será definida para a mesa.

Se a *zona lenta* for demasiada grande, você reduzirá a área de funcionamento eficaz da máquina. Se ajustar demasiadamente pequena, então você correrá o risco de bater nos limites de frenagem.

Os limites definidos aplicam-se somente quando ligados usando *Soft limitis*, - veja à utilização em Limitis and Micellaneous Control para maiores detalhes.

Se um programa de peça tentar se mover além de um Soft Limitis, ocorrerá um erro.

Os valores de Soft Limitis estão usados igualmente para definir o envolvimento do corte se a máquina for selecionada para a exposição do trajeto da ferramenta. Você pode achar útil para este fim ou se você não referenciou sobre os atuais limites.

5.6.1.4 G28 Localização de Home

As coordenadas *G28* definem a posição nas coordenadas absolutas para que os eixos se movam quando o G28 é executado. São interpretados nas unidades atuais (G20/G21) e ajustados não automaticamente se o sistema das unidades for mudado.

5.6.2 Configurar o Sistema no Teclado

Mach3 tem uma configuração global do teclado que podem ser usadas em movimentos ou para participar dos valores no MDI linhas e etc. Estas teclas são configuradas no diálogo de **Config>System Hotkeys** mostrado na Figura 5-23. Clicar sobre a tecla para a função requerida, a seguir pressionar a tecla para ser usado como um acesso direto. Seu valor será indicado no diálogo. Tome cuidado para evitar o uso duplicado de um código, porque poderá causar uma confusão séria.

Este diálogo também o deixará definir os códigos para as teclas externas usadas como OEM Triggers.

Figura 5-23: Configurar o Diálogo do Sistema Hotkeys

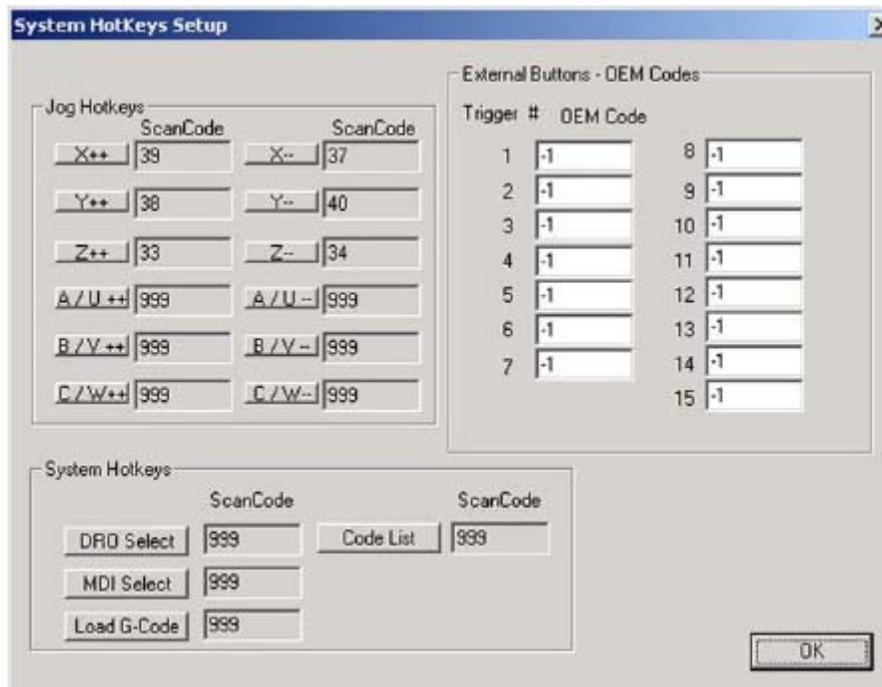



Tabela 5-4 Lista os Comandos Originais Usados para os Hotkeys de Movimento.

Tabela 5-4: Teclas Padrão de Movimento

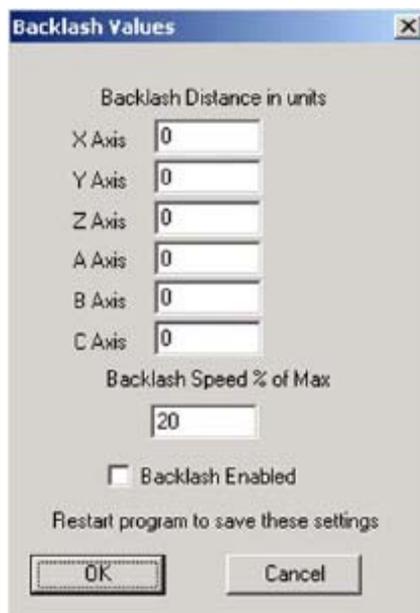
Função	**Chave**	**Código**	**Função**	**Chave**	**Código**
X++	Seta direita	39	X--	Seta esquerda	37
Y++	Seta acima	38	Y--	Seta abaixo	40
Z++	Page Up	33	Z--	Page Down	34

5.6.3 Configurar a Folga (Backlash)

O diálogo de **Config>Backlash** mostrado na Figura 5-24 fornecerá uma estimativa da distância que deverá assegurar de que toda a folga esteja eliminada quando um eixo for do fim “para diante” quando o movimento for feito. Você pode igualmente especificar a velocidade em que este movimento deverá ser feito.

Mach3 tentará compensar a folga nos mecanismos de movimentação dos eixos tentando aproximar cada coordenada requerida do mesmo sentido. Isto poderá ser útil nas aplicações como, perfuração, e não poderá conter problemas com uma máquina de corte contínuo onde as mudanças de direção ocorrem. Igualmente note:

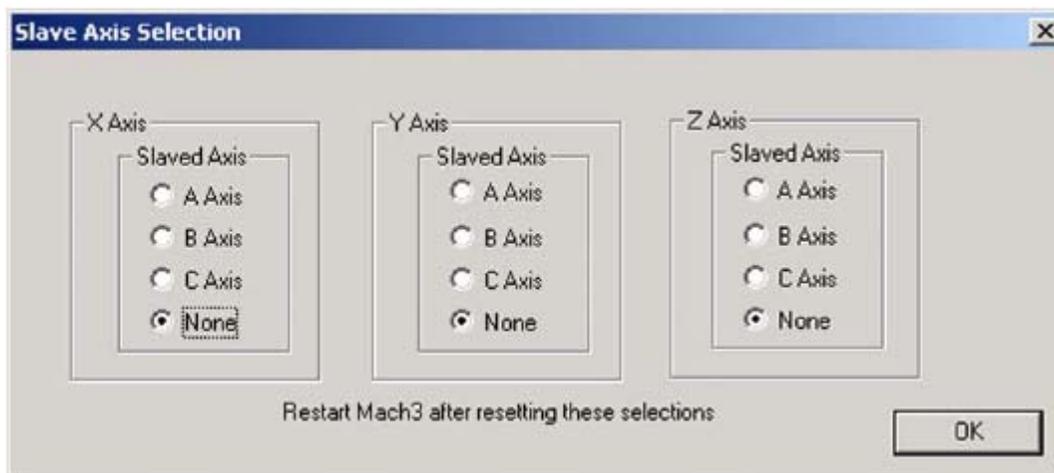
- Estes ajustes são usados somente quando a compensação da folga é permitida pela caixa ativada.
- Considerar a compensação da folga como um “último recurso” quando o projeto mecânico de sua máquina não pode ser melhorado. Usando ele incapacitará geralmente “as características de velocidade constante” em cantos.
- Mach3 não poderá honrar inteiramente os parâmetros de aceleração do eixo e compensar a folga, os sistemas das controladoras de motores de passos são geralmente desprovidos para evitar o risco de passos perdidos.

Figura 5-24: Configurar o Diálogo de Folga

5.6.4 Configurar Escarvos

Grandes máquinas tais como Routers ou Mills frequentemente necessitam de duas controladoras, uma em cada lado do próprio pórtico. Se estes se tornarem desalinhados o pórtico “cremalheira” em seu eixo transversal para não ser perpendicular ao eixo longitudinal.

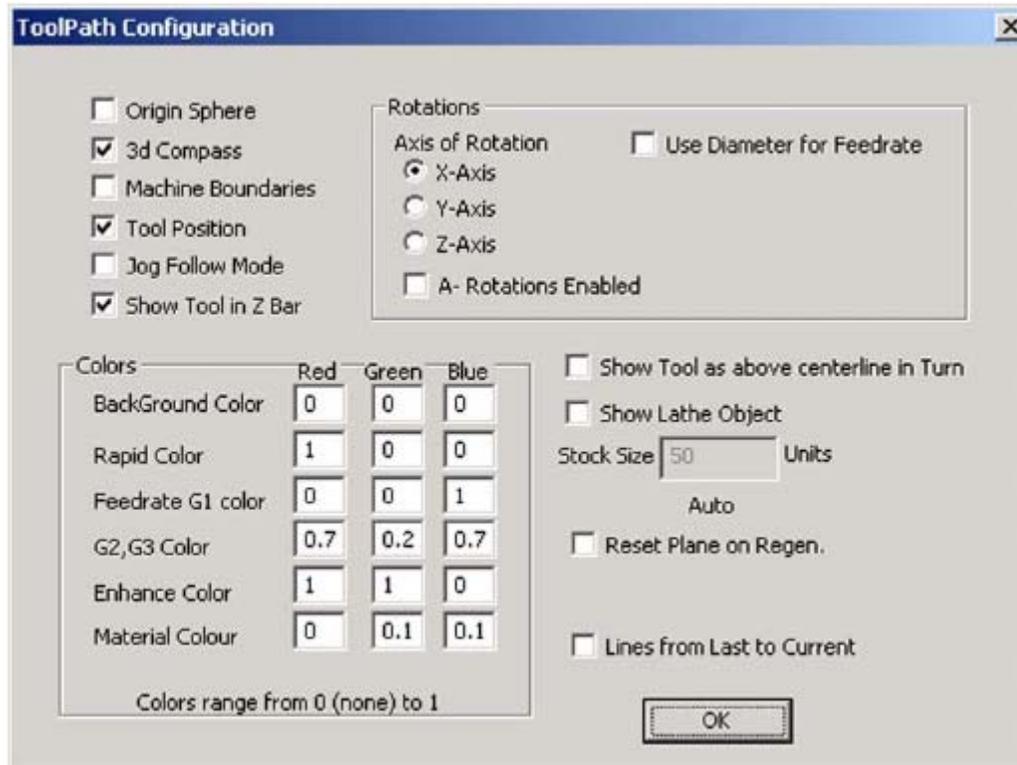
Você pode usar o diálogo **Config>Slave Axis** mostrado na Figura 5-25 para configurar Mach3, assim que uma controladora (dizer ao eixo de X) é a controladora principal e a outra será a escrava (talvez o eixo de C será configurado como eixo giratório). Durante o uso normal, o mesmo número de pulsos de passo será emitido aos eixos mestre e do escravo com a velocidade e a aceleração que estão sendo determinadas pelo “mais lento” dos dois.

Quando uma operação de referência é pedida, juntarão até que o interruptor Home de um seja detectado. Esta controladora posicionará apenas esse interruptor na maneira habitual, mas o outro eixo continuará até que seu interruptor seja detectado, a seguir posicionado desligando ambos. Assim os pares de eixos “serão esquadrejados acima” nas posições dos interruptores Home e todos os desalinhamentos que ocorrerem serão eliminados.

Figura 5-25: Configurar o diálogo dos Eixos Escravos

Embora Mach3 mantenha o mestre e escravo em sincronia, o DRO do eixo escravo não indicará os offsets (percursos) aplicados pela tabela de ferramentas, dispositivos de troca automática e etc. Seus valores podem assim ser desconcertantes ao operador. ArtSoft EUA recomenda conseqüentemente que você use o editor de tela para remover o eixo escravo do DRO e os controles relacionados de todas as telas exceto a do diagnósticos. *Salve todo* o novo projeto com um outro nome que não o original, e use o menu **View>Load Screens** para carregá-lo em Mach3.

5.6.5 Configurar Percurso de Ferramenta (Tollpath)

O diálodo **Config>ToolPath** mostrado na Figura 5-26 deixa-o definir como o toolpath será configurado.

Figura 5-26: Configurar o Diálogo do Toolpath

Origin Sphere, quando ticado, expõe um círculo no ponto inicial do toolpath representando X=0, Y=0, Z=0

O *3D Compass*, quando ticado, mostra as setas que descrevem os sentidos de X, de Y, e de Z positivos na exposição do trajeto da ferramenta.

Machine Boudaries, quando ticado, expõe uma caixa que corresponde aos ajustes dos soft limits (limites por software, mesmo se estiverem ligados).

Toll Position, quando ticado, mostra a posição atual da ferramenta sobre a exposição.

O *Jog Follow Mode*, quando ticado, expõe as linhas que representam o toolpath para mover-se relativo à janela com se a ferramenta estivesse parada. Ou seja, a peça irá mover-se e a posição da ferramenta ficará parada na janela de exposição do toolpath.

Show Tool as above centerline in Turn, refere-se ao Mach3Turn (para exibir toolposts dianteiros e traseiros).

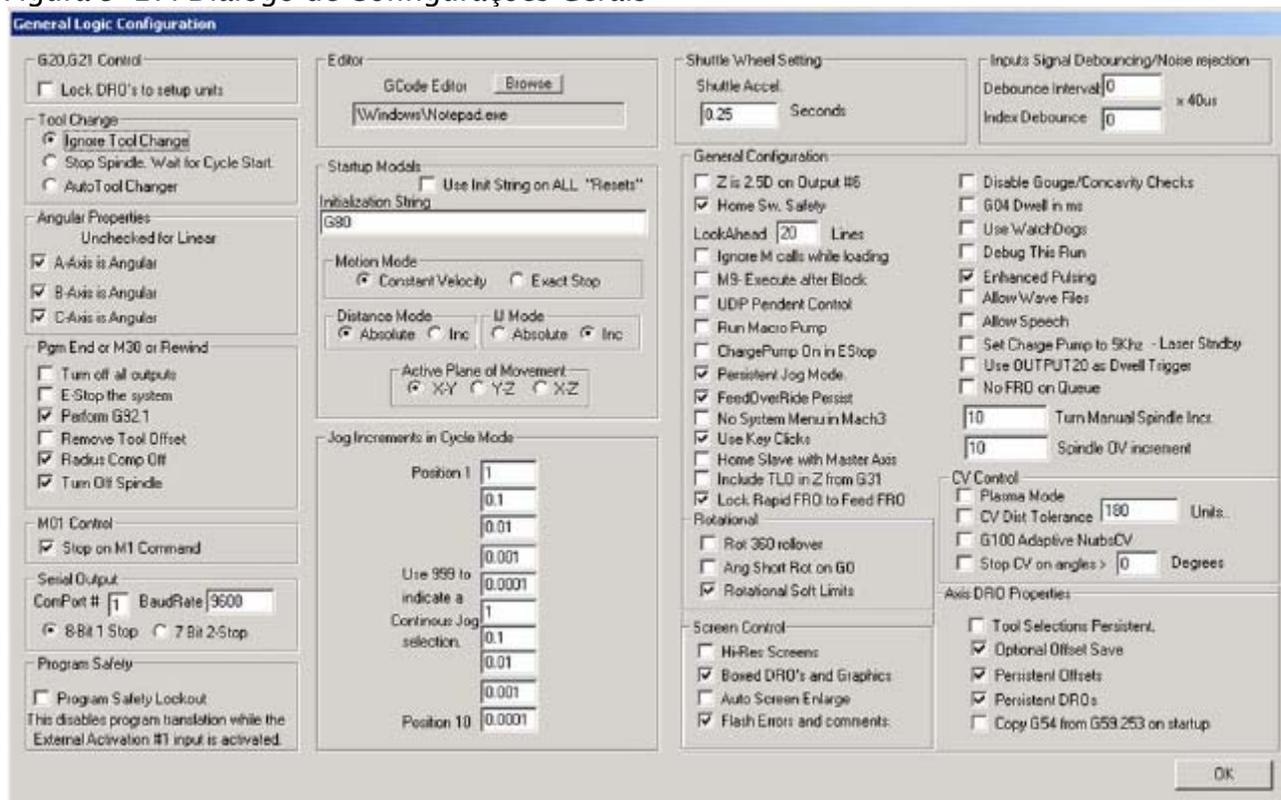
O *Show Lathe Object*, permite a representação 3D do objeto que será produzido pelo toolpath (Mach3Turn somente para tornos).
Colors para elementos diferentes da exposição que poderão ser configuradas. O brilho de cada um das cores preliminares serão ativadas em vermelhas, verdes, e os azuis e serão ajustadas em uma escala de 0 a 1 para cada tipo de linha**. Sugestão:** Use um programa tal como Photoshop para fazer uma determinada cor que você gostaria e dividir seus valores de RGB por 255 (use a escala de 0 a 255) para inserir os valores para Mach3.
Os valores do eixo A, deixa-nos especificar a posição e a orientação do eixo A, para estar configurado como giratório, clique no quadro do *A-Rotations Enabled*.

O *Reset plane on Regen*, reverte à exposição do toolpath ao plano atual sempre que for regenerado (clicar duas vezes na tela ou pelo botão Regen ao lado da tela).

Na caixa *Graphic* (quadro negro) é a caixa dos limites do movimento da ferramenta.

5.6.6 Configuração Geral

O diálogo de **Config>General Config…** mostrado na Figura 5-27 nos deixará definir as modalidades que serão ativas quando Mach3 for carregado (isto é, o estado inicial do sistema). As entradas são descritas coluna após coluna.

Figura 5-27: Diálogo de Configurações Gerais

5.6.6.1 Configuração Geral da Lógica, Coluna 1

G20/G21 Control: Se *Lock DRO´s tosetup units* estiver ticado, mesmo que G20 e G21 de alterem as maneiras das letras de X, de Y, de Z e etc, será interpretada como (polegada ou mulímetro), e os DRO´s indicarão sempre no sistema a unidade da instalação.

Tool Charge: Se *Ignore Tool Charge* estiver ticado, será pedido a mudança da ferramenta M6.
Se não-ticado, M6 só poderá fazer a mudança da ferramenta M6 com comando de Macro.

Se *Stop Spindle, Wait for Cycle Start*, estiver ticado, um pedido da mudança da ferramenta M6 parará o eixo do Spindle e esperará o reinício manual.

Se *Auto Tool Charger*, estiver ticado, os Macro de M6Start/M6End serão chamados.

Angular properties: Se ticado, um eixo angular terá suas medidas em graus (quer dizer que G20/G21 não farão alterações nas interpolações de A, de B, e de C). Se A, B, ou C não forem ticados, então os eixos estarão com suas medidas nas unidades lineares similares a X, a Y, e a Z.
Program end or M30 or Rewind: Definirá ação(s) para ocorrer no fim ou em uma rebobinação de um programa da peça. Verifique as funções requeridas. ***Cuidado:*** Antes de verificar os artigos para remover os offsets e para executar G92.1, você deve estar absolutamente certo de como estas características trabalham, ou você poderá encontrar posições das coordenadas muito diferentes do que você esperava para o fim de um programa.

M01 Control: Se a caixa de *Stop on M1 Command* estiver ticada, o comando de parada do programa opcional M1 estará ativo.

Serial output: Definirá o número da porta COM a ser usada para o canal de saída serial e a taxa de baud rate que deverá estar a saída. Esta porta pode ser escrita com o certificado de VB em um comando de macro e pode ser usado para funções especiais do controle de uma máquina (por exemplo, exposição do LCD, das trocas das ferramentas, das braçadeiras dos eixos, dos transportadores e etc.).

Program safety: Quando ticado, permite ativar a entrar #1 como um bloqueio de segurança.

5.6.6.2 Configuração Geral da Lógica, Coluna 2

Editor: Especifica o nome do arquivo e excuta o editor para alterações do G-Code na tela. A tecla Browser button deixará escolher o editor apropriado (exemplo, `C:\windows\notepad.exe`).

Startup Modals: ***Initialization String:*** Especifica uma configuração válida de G-Codes para ajustar o estado inicial do Mach3 quando for começado. Estes são aplicados depois que for ajustado os valores por Motion Mode, modalidade da distância, modalidade de I J, e o plano de movimento ativo (ver abaixo) assim poderá cancelá-los. Usar as seleções possíveis da modalidade de medida para evitar a confusão. Se o *Use Init onAll "Resets"* estiver ticado, estes códigos serão aplicados na maneira que Mach3 será restaurado - por exemplo, após uma condição de EStop.

Motion mode: *ConstantVelocity* ajusta G64, *Exact Stop* ajusta G61.

Distance mode: *Absolute* ajusta G90, *Inc* ajusta G91. O Absolute é tipicamente "a modalidade normal" ou convencional. Usar com cuidado se você mudar para incremental. Ter a modalidade selecionada estiver errado em relação ao que seu programa no G-Code poderá fazer o toolpath ser mostrado **muito** estranho.

I/J Mode: Você pode ajustar a interpretação para ser I & J para mover-se em arco. Isto é fornecido para diferentes pós-processadores de CAM e para emular outros controladores da máquina. Na caixa da modalidade de *Inc IJ*, modalidade incremental I e J (o ponto central) será interpretado como relativo ao ponto de partida central no formato de um arco. Isto é compatível com NIST EMC. Em *absolute mode IJ*, modalidade absoluta I e J serão as coordenadas do centro dentro do sistema de coordenada atual (isto é, depois da aplicação do trabalho, da ferramenta e dos offsets G92). Se os círculos falharem ou e não cortarem corretamente (especialmente se forem demasiado grandes, se são longe das origens), a seguir a modalidade de IJ não será compatível com seu programa de partes. **Um erro neste ajuste é a causa a mais freqüente das perguntas dos usuários ao tentar cortar círculos.**

Active Plane: *X-Y* ajusta G17, *Y-Z* ajusta G19, *X-Z* ajusta G18.

Jog Increments in Cycle Mode: A tecla do *Cicle Jog Step* carregará sucessivamente os valores listados em *Step* DRO. Isto é frequentemente mais conveniente do que digitar um valor em *Step* DRO. Introduza o valor especial 999 para comutar a modalidade Cont Jog Mode, (modo contínuo de movimento). A lista serão sempre dez entradas. Quando termina um passo, dará um ciclo e voltará ao começo da lista. Uma seqüência dos valores pode ser duplicada para completar as dez entradas exigidas na lista.

5.6.6.3 Configuração Geral da Lógica, Coluna 3

Shuttle Wheel Setting: *Shuttle Accel* compreensibilidade de Mach3 ao MPG quando está sendo usado para controlar a execução das linhas do G-Code. *Shuttle Accel* é usado igualmente em Backlash (Folga).

General Configuration: *Z é 2.5D on output #6*, se ticado, controlará a saída #6 dependendo da posição da atual posição do sistema coordenado do programa do eixo Z. Se Z for maior que 0.0, então a saída #6 será ativada. Você deve ter um eixo de Z configurado para usar estas características, mas suas saídas de passo e de direção poderão ser configuradas em pinos inexistentes, por exemplo, Pin 0, Port 0.

Home SW Safety, se ticado, impedirá o movimento de direção de um eixo durante o interruptor em home e se já estiver ativo. Isto será útil para impedir danos mecânicos em uma máquina que compartilhe de interruptores de limite em ambos os finais de eixo com Home.

LookAhead, determina o número de linhas do G-Code que o intérprete pode armazenar para a execução. Não exige normalmente um ajuste.

Ignore M calls while loading, ignora a execução de M quando o G-Code for interpretado para mostrar o trajeto da ferramenta. Algumas chamadas de M fazem coisas como iniciar spindle, ligar bombas de óleo, etc., devem ser executadas somente quando o programa de peça estiver realmente funcionando.

M9 Execute after Block, causa um bloco que contém um comando M9 para executar o M9 depois. M9 liga o líquido refrigerante. Alguns pós-processadores escreverão uma linha como: `M9 G01 X##`, que pôde executar um corte. Se M9 foi desligado quando iniciado, não aparecerá no fim do bloco, o último corte será feito sem refrigeração.

UDP Pendant Control, opção OEM para controle de pendente Ethernet. Os usuários podem ignorar.

Run Macro Pump, se ticado, no início do arquivo procurará o `MacroPump.m1s na pasta de` macro para o perfil atual e funcionará á cada 200 milissegundos.

Charge pump On in EStop, se ticado, retém a carga da bomba e de output (ou saídas) mesmo quando EStop for detectado. Isto é exigido para a lógica de algumas placas de interface.

Persistent Jog Mode, se ticado, recorda a modalidade do movimento que você escolheu para o funcionamento de Mach3Mill.

FeedOveride Persist, se ticado, reterá a ultrapassagem selecionada da alimentação no fim de um funcionamento do programa da peça.

No System Menu in Mach3, se ticado, elimina a barra da seleção de menu do Mach3. Isto poderá ser útil em um ambiente de produção e impedir mudanças desautorizadas aos parâmetros da instalação Mach3. A opção tomará o efeito quando você reiniciar Mach3. **Usa-o com CUIDADO ao selecionar esta opção!** Ele irá mantê-lo a modificação na instalação do Mach3. Ser estiver certo você terá uma maneira de re-permitir a barra de menu se você a precisar. O sentido único irá assim fazer a substituição em seu arquivo de configuração `.XML` como uma cópia nova, mas restaurará todos os parâmetros restantes da configuração também.

Use Key Clicks, se ticado, permitirá sons de clique quando introduzir dados nos DROs e em MDI. (Não implementado na versão atual de Mach3.)

Home Slave with Master Axis, se ticado, movimentará ambos os motores de um par de mestre/escravo ao mesmo tempo. Isto não fará o eixo endireitar.

Include TLO in Z from G31, se ticado, incluirá o offset da ferramenta nos dados da ponta de prova.

Lock Rapid Feed FRO to Feed FRO, se ticado, aplicará toda a ultrapassagem da porcentagem da taxa de alimentação se você fizer à alimentação rápida (até 100% da velocidade de ajuste do motor) assim como à taxa de alimentação padrão.

Rotational: *Rot 360 rollover,* se ticado, medirá um eixo em um modulo giratório de 360 graus (0 á 360 reinicia então em 0). Se não, manter-se-á contando acima (exemplo, duas voltas seriam 720 graus).

Ang Short Roto n G0, se ticado, fará ao eixo giratório a posição dado como um módulo angular em 360 graus. Os movimentos serão pela rota mais curta a essa posição. Por exemplo, se o eixo estava em 0 grau e um pedido foi feito para girar a 359 graus, ele giraria -1 em vez de +359.

Rotational Soft Limits, se ticado, aplicará aos interruptores de limite do software aos eixos giratórios.

Screen Control: *Hi-Res Screens,* se ticado ampliará a tela duas vezes para ajudar a eliminar a pixelização. Use isto somente se você tem uma boa placa de vídeo e um computador rápido.

Boxed DROs and Graphics, se ticado, mostrará uma borda pequena em torno do G-Code, MDI, trajeto da ferramenta e uma borda pequena em torno do DRO.
Auto Screen Enlarge, se ticado, fará com que Mach3 ampliem toda a tela, e todos os objetos nela, se tiver poucos pixéis na tela do PC, isso assegurará que preencha a área de tela inteira.

Flash Errors and comments, se ticado, mostrará todas as mensagens e comentários pertinentes a erros indicados em flash.

5.6.6.4 Configuração Geral da Lógica, Coluna 4

DImputs Signal Debouncing/Noise Reduction: *Debounce Interval/Index Debounce:* Especificará o número de pulsos do Mach3 para que um interruptor, para ser estável e para que seu sinal seja considerado válido. Exemplo, se um sistema funcionar em 35.000 hertz, 100 dariam aproximadamente um tempo de 3 milissegundos de debounce (100 ÷ 35000 = 0.0029 segundos). O índice de pulso e as outras entradas terão ajustes independentes.

Configuração Geral (continuação da coluna 3): *Disable Gauge/concavity checks*, se não for ticado, Mach3 verificará durante a compensação de corte (G41 e G42) se o diâmetro da ferramenta é demasiado grande para cortar "dentro dos contornos" sem picotar o trabalho. Tique a caixa para incapacitar o aviso.

G04 Dwell param in Milliseconds, se ticado, o comando G4 5000 dará uma interrupção de 5 segundos ao iniciar. Se o controle não for ticado, o valor da interrupção estará tratado como segundos. (G4 5000 daria a uma interrupção de 1 hora, 23 minutos e 20 segundos).

Use WatchDogs, se ticado, disparará um EStop se o Mach3 parecer não funcionar corretamente. Você pode precisar desticar ele se iniciar espúrios com EStops em alguns computadores mais lentos com operações como carregar alguns drivers.

Debug this Run, se ticado, dará diagnósticos extras ao desenho do programa. ArtSoft EUA poderá perguntar-lhe se você permitirá esta opção quando pedir um suporte.

Enhanced Pulsing, se ticado, assegurará a grande exatidão dos pulsos cronometrando (aqui a necessidade para controladoras de motores de passo) para uma espessa adição de tempo no processador central. Você deve geralmente selecionar esta opção.

Allow Wave files, se ticado, permitirá que o Windows `.WAV gere sons no` Mach3. Isto poderá ser usado, por exemplo, para sinalizar o erro ou a atenção exigida pela máquina.

Allow Speech, se ticado, permitirá que Mach3 use o agente da Microsoft para informação de mensagens do sistema e "textos de ajuda com a tecla direita". Veja a opção do discurso no painel de controle de Windows em usando configurações de voz, velocidade do discurso, etc.

Set charge pump to 5kHz - Laser Stndby, se ticado, carregará a saída(s) da(s) bomba(s) em um sinal de 5 kHz (para a compatibilidade com alguns lasers), geralmente o padrão será o sinal de 12.5kHz.

Use OUTPUT 20 as Dweel Trigger, se ticado, torna a ligar a saída 20 sempre que a interrupção for ativa.

No FRO on Queue, se ticado, atrasará a aplicação da ultrapassagem da taxa de alimentação até que a fila de comandos espere para serem executados esteja vazia. Isto às vezes será necessário para evitar exceder velocidades ou acelerações permitidas ao aumentar em FRO 100%.

Turn Manual Spindle Incr: Esta caixa o deixará levantar ou abaixar o valor de RPM do eixo do spindle usando as teclas OEM 350 e 351.

Spindle OV increment: Esta caixa o deixa levantar ou abaixar a porcentagem de RPM do eixo do spindle usando as teclas OEM 163 e 164.

CV Control: *Plasma Mode*, se ticado, executará os controles Mach3 da velocidade constante das características de cortadores plasma. Fará anti-mergulho e tentativas de não cantos redondos em algumas circunstâncias. Geralmente, ArtSoft EUA sugere-o não selecionar esta opção a menos que sua máquina tenha uma aceleração muito pobre e a definição pobre de passos.

CV Dist Tolerance, o deixará definir o erro de seguimento permissível ao operar na modalidade de velocidade constante. Isto afetará a quantidade de arredondamento em cantos. Ajuste isto a permitir um elevado valor e um aumento no arredondamento como movimento mais rápidos.

G100Adaptive NumbsCV (obsoleto.)

Stop CV n angles >n CV, será onde manter a velocidade constante durante todos os movimentos angulares ou do arco ao obedecer ao parâmetro da aceleração. Isto não é possível durante alguns movimentos, e esta opção irá deixá-lo especificar a quantidade de movimento angular permissível na modalidade do CV antes de comutar automaticamente para a modalidade de Exact Stop. Ajustar-se a 90 graus geralmente irá ser um bom acordo.

Axis DRO Properties: *Tool Selections Persistent*, se ticado, recordará a ferramenta selecionada na parada pelo programada de Mach3.

Opcional offset Save, se ticado, alertará para verificação se você quer realmente que se façam alguma salvação no pedido *Persistent offsets*.

Persistent offsets, se ticado, conservará o trabalho e a ferramenta nas tabelas permanentes você selecionará entre funcionamentos de Mach3Mill. Ver igualmente o *Optional offset Save*.

Persistent DROs, se ticado, eixos dos DROs terão os mesmos valores no início quando Mach3 for fechado. Anotar as posições dos eixos físicos é pouco susceptível de serem preservados, especialmente se a máquina fresadora for desligada, com controladoras de micro-passos.

Copy G54 from G59.253 on startup, se ticado, re-iniciará o G54 (isto é o trabalho de deslocamento 1) os valores dos trabalhos do offset deslocam 253 valores quando Mach3 for iniciado. Ticar isto se você quiser começar acima G54 em sempre ser um sistema de coordenadas fixas (exemplo, o sistema de coordenadas da máquina) mesmo se um usuário precedente puder ter alterado e tiver salvado um comando não padronizado dos valores.

5.7 Como são Armazenadas as Informações de Perfil

Nota: ArtSoft EUA **RECOMENDA FORTEMENTE** que você crie seus próprios perfis, clonando um dos perfis padrão fornecidos. Se você fizer assim, não modificará os perfis padrão de configuração do Mach3. Desta maneira, os perfis estarão sempre disponíveis a você como um ponto de partida conhecido.

Além de criar seus próprios perfis ajudará a manter sua informação de configuração sobre a antiga instalação e manterá a atualização do Mach3. Se você modifica os perfis padrão (Mach3Mill ou Mach3Turn), sobre escreverá pelo processo da atualização do programa… e você perderá todos os seus ajustes. Referências na seção 2.3, *perfis Mach3*.

Quando o programa de `Mach3.exe` for iniciado, irá alertá-lo para um arquivo de perfil de usuário. Os perfis geralmente se encontram em uma pasta na raiz de onde foi instalado o Mach3 e terá a extensão `.XML`. Você pode ver e imprimir os índices do arquivo de perfil com o Internet Explorer ou um outro web browser. (XML é uma língua usada em páginas da Web).

A instalação do programa Mach3 ajusta-se aos atalhos para funcionar `Mach3.exe` com perfis padrão para uma fresadora e para um torno (isto é, Mach3Mill e Mach3Turn). Você poderá criar seus próprios atalhos, cada um com um perfil deferente assim o computador poderá controlar uma grande variedade de máquinas ferramenteiras. Isto é muito útil se você tem mais de uma máquina e exigem valores diferentes para os ajustes dos motores, ou tem um arranjo diferente para os interruptores de limite e de home.

Você poderá iniciar `Mach3.exe` (usando o atalho Mach3Loader) e escolhê-lo na lista de perfis disponíveis, ou você poderá configurar os atalhos extras que especificarão o perfil para serem usados.

Em um atalho, o perfil a ser carregado será dado no argumento de "`/p`" no alvo das propriedades do atalho. Para ver um exemplo, inspecione as propriedades do atalho de Mach3Mill. Isto pode ser feito clicando com o botão direito do mouse no atalho e nas propriedades de escolha do menu.

Um arquivo `.XML` para um perfil **poderá** ser editado por um editor externo tal como o bloco de notas, mas você estará recomendado **muito fortemente** a não fazer este método a menos que você tenha inteiramente conhecimento de como trabalha cada entrada no arquivo. Alguns usuários encontraram efeitos muito estranhos com arquivos mal-formatados. Observe que alguns Tags (por exemplo, a disposição de tela) são criados somente quando um valor padrão interno for cancelado usando os menus do Mach3. **É muito mais seguro usar menus da configuração de Mach3 para atualizar os perfis de XML.**

Quando um perfil novo é criado, estará criando também uma pasta para armazenar seus macros. Se você fizer uma "clonagem" de um perfil com macros feitos sob medida, você deverá copiar os macros para seu novo perfil.

5.8 Documentando suas Configurações

Você poderá usar a Tabela 5-5 e a Tabela 5-6 abaixo para escrever os ajustes que você fizer.

Tabela 5-5: Documentar seus Ajustes das Saídas do Motor Aqui

Sinal	**Ativados**	**Passo Pin #**	**Dir Pin #**	**Dir Low Ativo**	**Passo Low Ativo**	**Passo Porta**	**Dir Porta**
Eixo X							
Eixo Y							
Eixo Z							
Eixo A							
Eixo B							
Eixo C							
Spindle							

Tabela 5-6: Documentar as Entradas de Sinais e Ajustes Aqui

Sinal	Ativados	Porta #	Pino #	Ativo Lo	Emulado	Tecla
X ++						
X --						
X Home						
Y ++						
Y --						
Y Home						
Z ++						
Z --						
Z Home						
A ++						
A --						
A Home						
B ++						
B --						
B Home						
C ++						
C --						
C Home						
Entrada #1						
Entrada #2						
Entrada #3						
Entrada #4						
Ponta de prova						
Indexador						
Limite Ovrd						
EStop						
THC ligar						
THC levantar						
THC abaixar						

Traduzido por Viumau

Apêndice A Controles da Altura da Tocha em Mach3

Há diversos ajustes, LED, e DROs que afetam os controles da altura de uso e da tocha de plasma (THC) em general em Mach3. Tabela A-1 mostra os controles e seus efeitos no comportamento run-time do programa.

Tabela A-1: Controle da Altura da Tocha em Mach3

Ítens	**Significado**	**Valor**
DRO #25	Velocidade de THC	0-100% velocidade rápida de Z
DRO #27	Correção máxima de THC	Altura máxima
DRO #65	Correção mínima de THC	Altura mínima
DRO #26	Correção da corrente de THC	Corrente atual
DRO #177	Atraso de Perfuração	
LED #35	Indicador de ligar/desligar de THC	
LED #36	Indicador do sinal de THC ligado (tocha OK)	
LED #37	THC sinal de Levantar	
LED #38	THC sinal de Abaixar	
BOTÃO #123	Controle de ligar/desligar de THC	
BOTÃO #124	Calibra THC - Ajusta Z à posição atual	Correção dos Zeros
BOTÃO #379	Retorna THC sem o THCMODE (Z tempo real da correção)	
BOTÃO #380	Retorna para a modalidade de desligado	

Notas:

- Ligando o spindle ajustará o THC para correção zero. Min/Max contagem de passos serão efetivos para manter o Z atual.
- Somente as versões licenciadas podem permitir a modalidade de THC.
- Quando na modalidade de THC, o movimento não começará até que o sinal de THCON (tocha OK) se torne ativo.
  O movimento pode ser atrasado por Atraso de Perfuração.
- Os atrasos de perfuração informa ao sistema para não se mover até que os segundos do *atraso* passem do spindle para (a tocha) e se torne ligada.
- O Config/spindle Torch AutoOff, configura o atraso na inicialização, e torna a tocha desligada automaticamente quando parar de se movimentar.

Traduzido por Viumau